Vision 50P CNC e Caixa de interface
Sistema m3 G2 Plasma

Manual do Operador (PT)

0558009104 **02/2012**

CERTIFIQUE-SE DE QUE ESTAS INFORMAÇÕES CHEGUEM ATÉ O OPERADOR.
VOCÊ PODE OBTER MAIS CÓPIAS ATRAVÉS DE SEU FORNECEDOR.

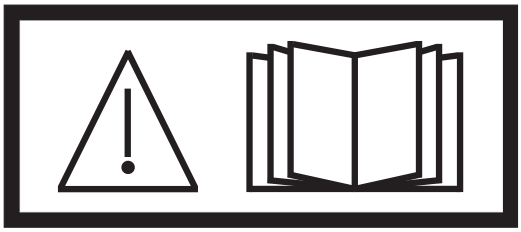
CUIDADO

Estas INSTRUÇÕES são para operadores com experiência. Caso não esteja familiarizado com as normas de operação e práticas de segurança para solda elétrica e equipamento de corte, recomendamos que leia nosso folheto, "Formulário 52-529 de Precauções e Práticas de Segurança para Solda Elétrica, Corte e Goivagem". NÃO permita que pessoas sem treinamento façam a instalação, operação ou a manutenção deste equipamento. NÃO tente instalar ou operar este equipamento até que tenha lido e compreendido completamente as instruções. Caso não as compreenda, contate seu fornecedor para maiores informações. Certifique-se de ter lido as Precauções de Segurança antes de instalar ou operar este equipamento.

RESPONSABILIDADE DO USUÁRIO

Este equipamento após ser instalado, operado, feito a manutenção e reparado de acordo com as instruções fornecidas, operará conforme a descrição contida neste manual acompanhando os rótulos e/ou folhetos e deve ser verificado periodicamente. O equipamento que não estiver operando de acordo com as características contidas neste manual ou sofrer manutenção inadequada não deve ser utilizado. As partes que estiverem quebradas, ausentes, gastas, alteradas ou contaminadas devem ser substituídas imediatamente. Para reparos e substituição, recomenda-se que se faça um pedido por telefone ou por escrito para o Distribuidor Autorizado do qual foi comprado o produto.

Este equipamento ou qualquer uma de suas partes não deve ser alterado sem a autorização do fabricante. O usuário deste equipamento se responsabilizará por qualquer mal funcionamento que resulte em uso impróprio, manutenção incorreta, dano, ou alteração que sejam feitas por qualquer outro que não seja o fabricante ou de um serviço designado pelo fabricante.



LEIA E COMPREENDA O MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE INSTALAR OU OPERAR A MÁQUINA.
PROTEJA OS OUTROS E A SI MESMO!

ÍNDICE

Seção / Título **Página**

1.0 Medidas de Segurança 5
Classe da caixa 5
2.0 Vision 50P CNC com caixa de interface 7
2.1 Vision 50P CNC (0558008253). 8
2.2 Caixa da interface do Vision 50P CNC (0558008250) 11
2.4 Operação do Vision 50P CNC 21
2.5 Operação sem controle de altura 41
2.6 Sequência de operação sem controle de altura. 41
2.7 Operação com controle de altura 42
2.8 Sequência de operação com controle de altura 43
2.9 Corte de orifícios com plasma 45

ÍNDICE

1.0 Medidas de Segurança

Todos aqueles que utilizam equipamentos de solda e corte da ESAB devem certificar-se de que todas as pessoas que trabalhem ou estiverem perto da máquina de solda ou corte tenha conhecimento das medidas de segurança. Estas medidas de segurança devem estar de acordo com os requerimentos que se aplicam às máquinas de solda e corte. Leia atentamente as recomendações a seguir. As recomendações em relação ao seu local de trabalho relativas à segurança também devem ser seguidas.
Uma pessoa com experiência em equipamentos de solda e corte deve ser responsável pelo trabalho. A operação incorreta da máquina pode danificar o equipamento e causar riscos à sua saúde.

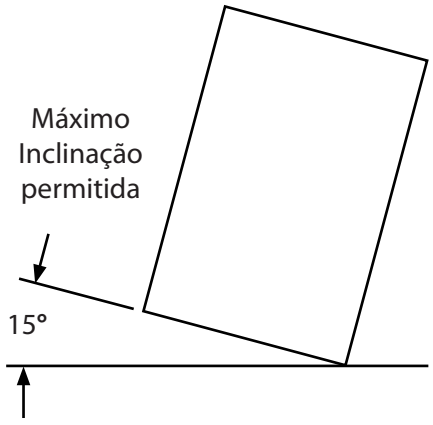
1. Todos aqueles que utilizarem os equipamentos de solda e corte devem estar familiarizados com:
   - sua operação.
   - localização das chaves de emergência.
   - sua função.
   - medidas de segurança relevantes.
   - processo de solda e/ou corte
2. O operador deve certificar-se de que:
   - somente pessoas autorizadas mexam no equipamento.
   - todos estejam protegidos quando o equipamento for utilizado.
3. A área de trabalho deve ser:
   - apropriada para esta aplicação.
   - sem ventilação excessiva.
4. Equipamentos de segurança pessoal:
   - sempre use equipamentos de segurança como óculos de proteção, luvas e roupas especiais.
   - não utilize acessórios que não sejam adequados à operação de solda ou corte, como colar, pulseira, etc.
5. Precauções gerais:
   - certifique-se de que o cabo de trabalho esteja firmemente conectado.
   - o trabalho em equipamentos de alta voltagem **deve ser feito por pessoas qualificadas**.
   - tenha um extintor perto da área onde a máquina esteja situada.
   - **não** faça a manutenção ou lubrificação do equipamento durante a operação de corte.

Classe da caixa

O código **IP** indica a classe da caixa, ou seja, o nível de protecção contra a penetração de objectos sólidos ou água. A protecção é fornecida contra a pulverização de água até 60 graus a partir da vertical. O equipamento marcado com **IP23S** poderá ser armazenado, mas não se destina a ser utilizado no exterior durante a queda de precipitação, a menos que esteja abrigado.

ATENÇÃO

Se o equipamento for colocado numa superfície que tenha uma inclinação superior a 15°, poderá ocorrer o tombamento. São possíveis ferimentos pessoais e / ou danos significativos no equipamento.



ATENÇÃO

O PROCESSO DE SOLDA E CORTE PODE CAUSAR DANOS À SUA SAÚDE E A DE OUTROS. TOME AS MEDIDAS DE SEGURANÇA APROPRIADAS AO SOLDAR OU CORTAR. PEÇA AO SEU EMPREGADOR PARA TER ACESSO ÀS NORMAS DE SEGURANÇA.

CHOQUE ELÉTRICO - pode ser fatal!

- instale e aterre o equipamento de solda ou corte de acordo com a norma de segurança local.
- não toque as partes elétricas ou o eletrodo sem proteção adequada, com luvas molhadas ou com pano molhado.
- não encoste no aterramento nem na peça de trabalho.
- certifique-se de que a área de trabalho é segura.

FUMOS E GASES - podem ser nocivos à saúde.

- mantenha a cabeça longe dos fumos.
- utilize ventilação e/ou extração de fumos na zona de trabalho.

RAIOS DO ARCO - podem causar queimaduras e danificar a sua visão.

- proteja os olhos e o corpo. Use a lente de solda/corte correta e roupas apropriadas.
- proteja as outras pessoas com cortinas apropriadas.

FOGO

- fagulhas podem causar fogo. Certifique-se que nenhum produto inflamável não esteja na área de trabalho.

RUÍDO - ruído em excesso pode prejudicar a sua audição.

- proteja o seu ouvido. Use protetor auricular.
- informe as pessoas na área de trabalho dos riscos de ruído em excesso e da necessidade de se usar protetor auricular.

MALFUNÇÃO - caso a máquina não opere como esperado, chame uma pessoa especializada.

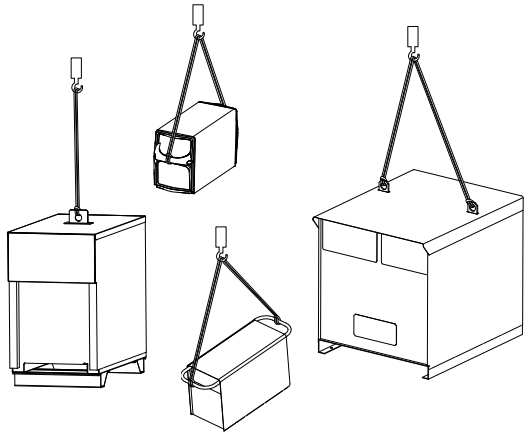
LEIA E COMPREENDA O MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE INSTALAR OU OPERAR A MÁQUINA. PROTEJA OS OUTROS E A SI MESMO!

ATENÇÃO

Este produto destina-se exclusivamente a corte a plasma. Qualquer outra utilização poderá resultar em ferimentos pessoais e/ou danos no equipamento.

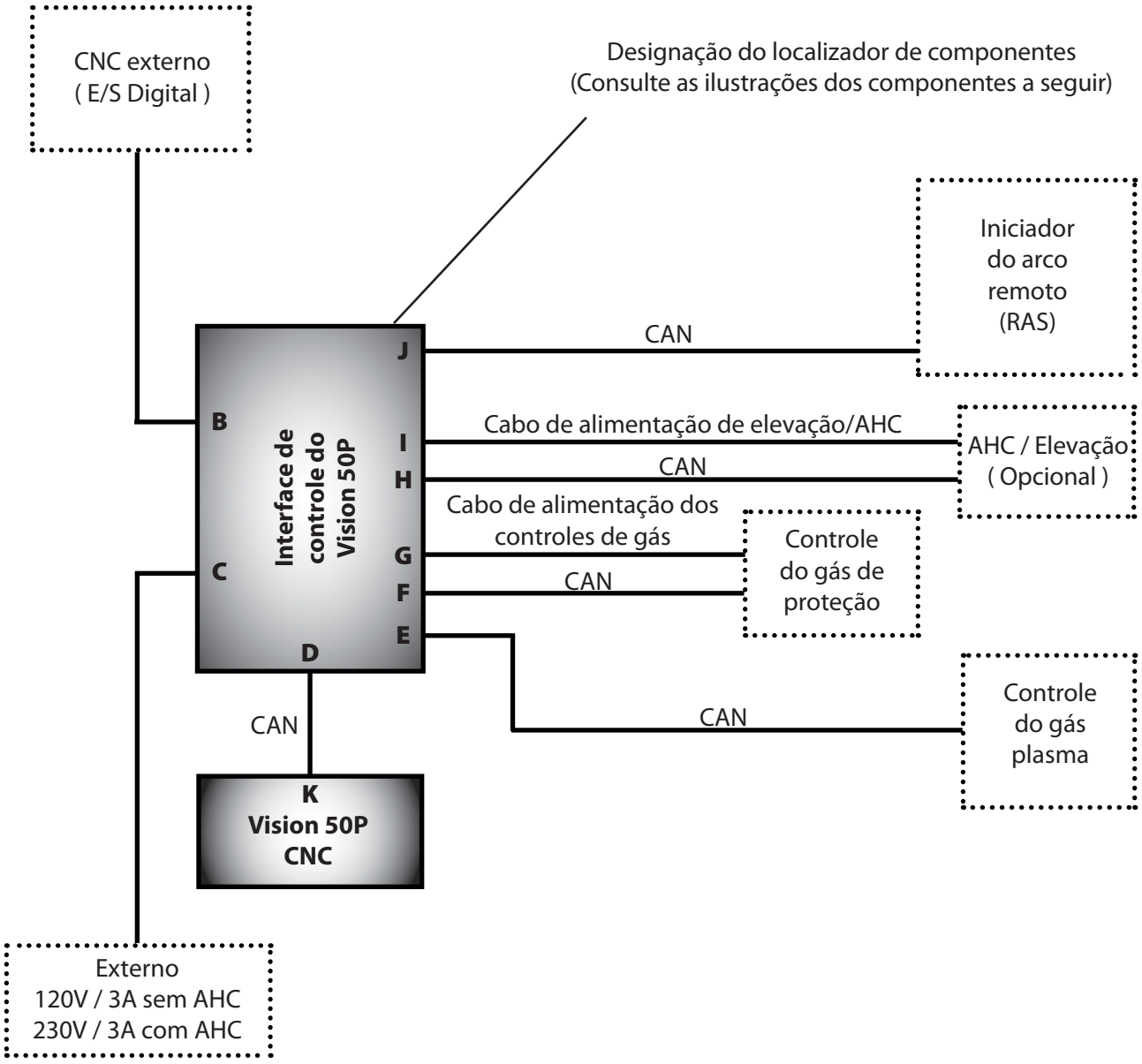
ATENÇÃO

Para evitar ferimentos pessoais e /ou danos no equipamento, eleve o método e os pontos de afixação aqui apresentados.



2.0 Vision 50P CNC com caixa de interface

O Sistema de Plasma M3-CAN consiste de vários componentes: Vision 50P, caixa de interface (ou Hub do CAN), caixa do gás de proteção, caixa do gás plasma, iniciador do arco remoto (RAS), fonte de alimentação, circulador do líquido de refrigeração, tocha, elevador (opcional) e CNC do cliente.



Designações do localizador de componentes da caixa de interface e Vision 50P CNC

SEÇÃO 2 VISION 50P CNC COM CAIXA DE INTERFACE

2.1 Vision 50P CNC (0558008253)

O Vision 50P é um equipamento CNC baseado em tela de toque usado para controlar os processos de marcação e corte com plasma, controle de gás, controle de corrente e controle de sequência. Entretanto ele não tem nenhuma função relacionada ao movimento da máquina. O Vision50P é um painel de operação baseado em um PC para controlar os componentes periféricos com o protocolo ACON. O Vision50P tem um Monitor VGA TFT de 8.4" com controle de toque e um potenciômetro incremental com botões para navegação e confirmação e um interruptor para o gerenciamento de autorizações. O Barramento CAN e a fonte de alimentação são ligados através de um conector CAN de 8 pinos. O Vision50P fornece uma interface adicional Ethernet e USB para comunicação e manutenção.

9.25"
(235,0 mm)

12.75"
(323,9 mm)

Peso:
10 lb. (4,5 kg)

A caixa do Vision 50P tem 4.62" (117,5 mm) de largura. Tem 5.12" (130,2 mm) de largura se for incluído o botão do painel dianteiro

O Vision 50P pode funcionar em dois modos diferentes: Modo de operação ou modo de serviço. O modo padrão é o Modo de Operação e permite que o operador conduza todas as operações necessárias. O Modo de Serviço é necessário para manutenção como atualização constante da estação, diagnóstico, etc. Alguns parâmetros de processo são exibidos apenas no Modo de Serviço. O Modo de Serviço pode ser ativado se um teclado USB estiver conectado ou se a chave estiver virada para a posição '0'.

No painel dianteiro, há um potenciômetro incremental. Se o operador não tiver um teclado, os dois dispositivos de entrada do Vision 50P são o potenciômetro incremental e a tela de toque. Com esse potenciômetro incremental o operador pode rolar para baixo/para cima até outro parâmetro. Ao pressioná-lo, o operador também pode alterar o valor daquele parâmetro.

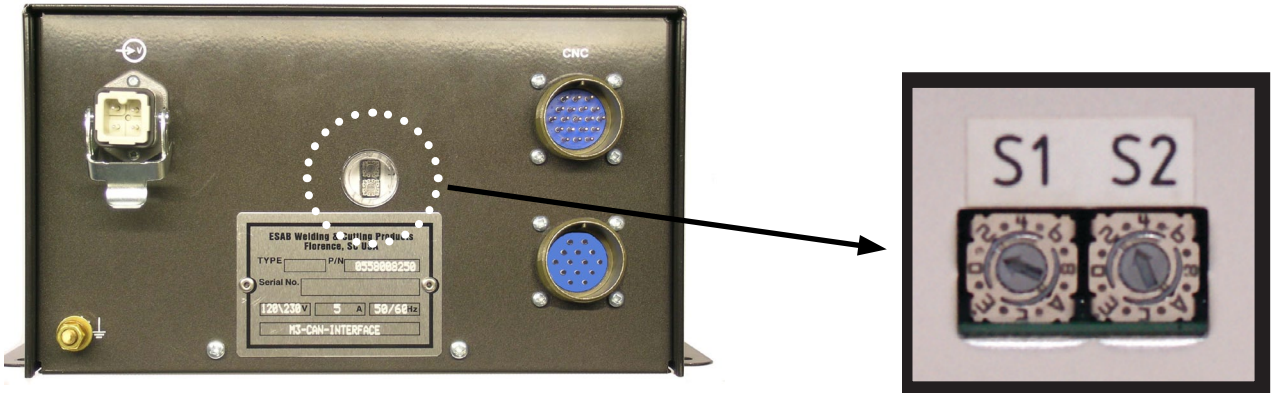
2.1 Vision 50P CNC (0558008253) (cont.)

O Vision 50 tem três portas no painel traseiro: Alimentação+CAN, USB e Porta para Internet. O CAN é sempre usado para comunicação e também alimentação de 24 VCC para o 50P. O USB é usado para o teclado, pen drive, etc. A porta para Internet é usada apenas para manutenção.

Barramento CAN e fonte de alimentação

Pino no.	Nome
1 (Branco)	Não usado
2 (Marrom)	Não usado
3 (Rosa)	TERRA DO CAN
4 (Amarelo)	Saída do CAN-H
5 (Cinza)	Saída do CAN-L
6 (Verde)	TERRA DO CAN
7 (Azul)	+24 VCC
8 (Vermelho)	CC COM

Cada dispositivo contém dois interruptores de endereço. A combinação desses interruptores identifica a estação e as subestações do barramento CAN. O interruptor 1 designa o número da estação. O interruptor 2 designa as subestações.



Sistema m3 CAN Plasma

S1	S2	Dispositivo
1 - 12	0	MCU – Conjunto de elevação B4 / A6
1 - 12	1	Caixa do gás de proteção
1 - 12	2	Caixa do gás plasma
1 - 12	3	Caixa do iniciador do arco remoto (RAS)
1 - 12	4	Caixa de interface
1 - 12	5	Caixa de injeção de água

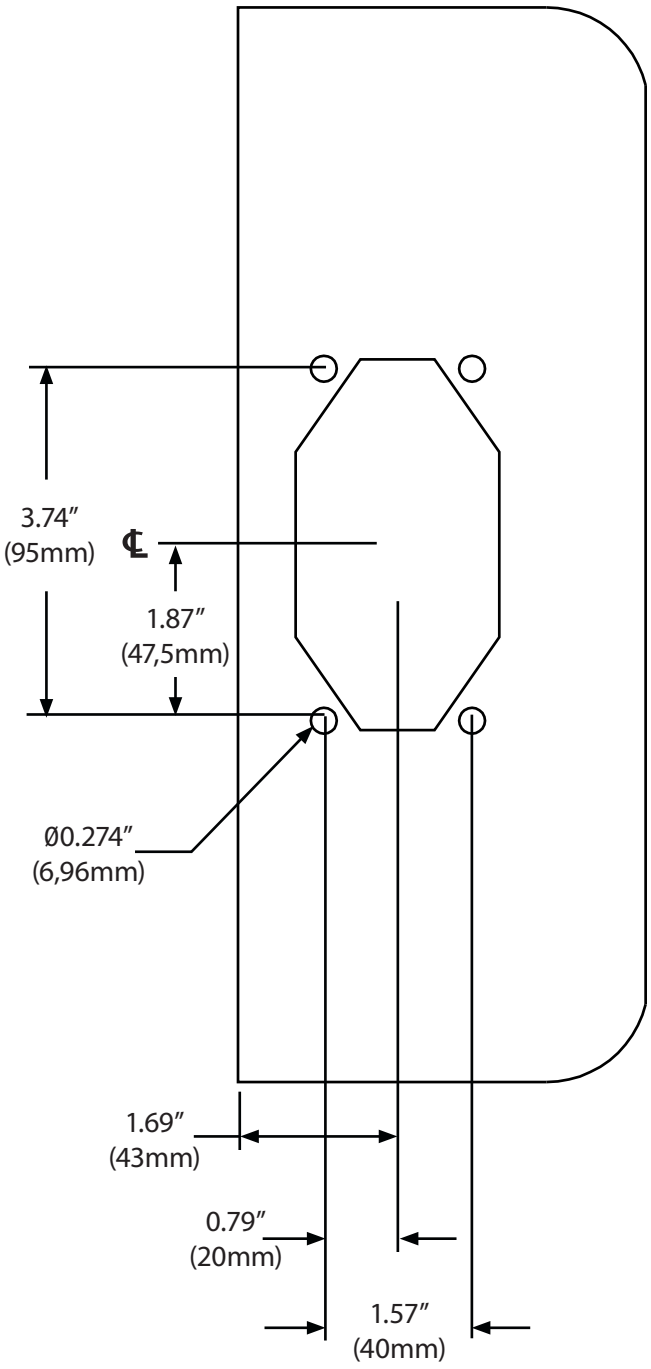
2.1 Vision 50P CNC (0558008253) (cont.)

Condições de operação:

Temperatura de operação:	5 - 50°C
Umidade máxima:	95%
Grau de proteção do invólucro:	IP54
Fonte de alimentação:	24V +/- 20%

CUIDADO

O orifício da placa de montagem permite a circulação adequada do ar de refrigeração através do Vision50P. Não bloqueie a abertura ou poderão ocorrer danos devido ao calor.



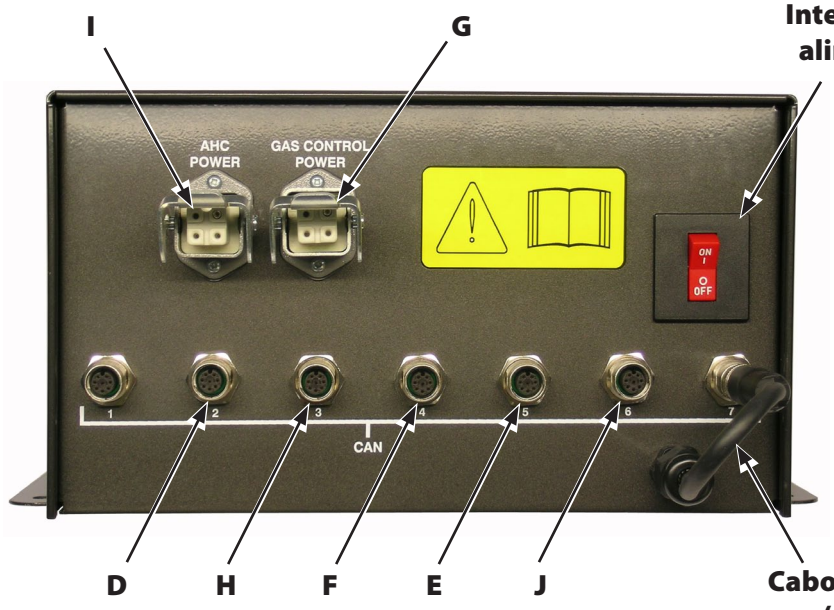
Locais do orifício de montagem do Vision 50P CNC (Vista inferior)

Peças de reposição

Recomenda-se que os clientes entrem em contato com o suporte técnico antes de tentar efetuar reparos nessas unidades.

No. do item	Descrição	PN ESAB
1	Controle completo com todos os componentes exceto o gabinete	0558008728
2	Potenciômetro	0558008729

2.2 Caixa da interface do Vision 50P CNC (0558008250)

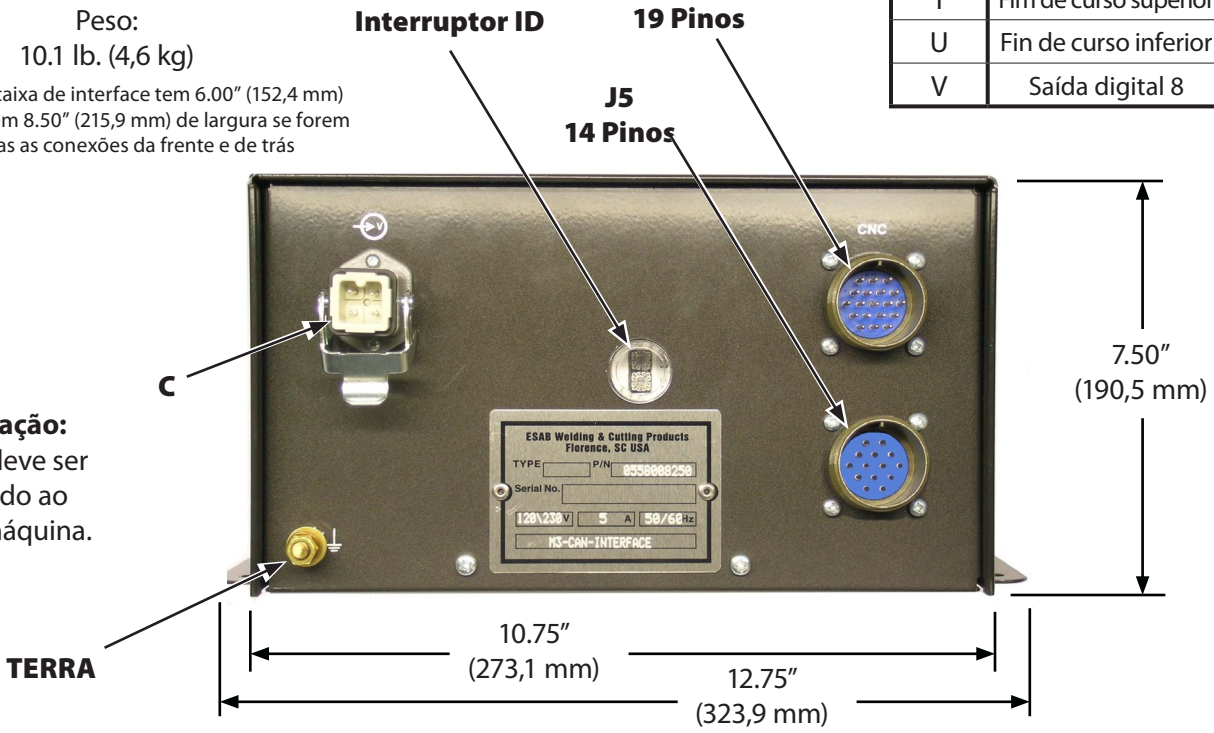


(Uma estação de plasma com AHC exibido)

PINO	Função
A	Falha
B	Ativação de movimento
C	CNC COM
D	Modo de marcação
E	Início do ciclo
F	Canto / IHS
G	ENC_0 / ARC_1
H	Estação ligada
J	+24 VCC
K	Estação para baixo
L	Estação para cima
M	Saída digital 9
N	Saída digital 11
P	24 CC COM
R	Erro de gás
S	Erro do AHC
T	Fim de curso superior
U	Fin de curso inferior
V	Saída digital 8

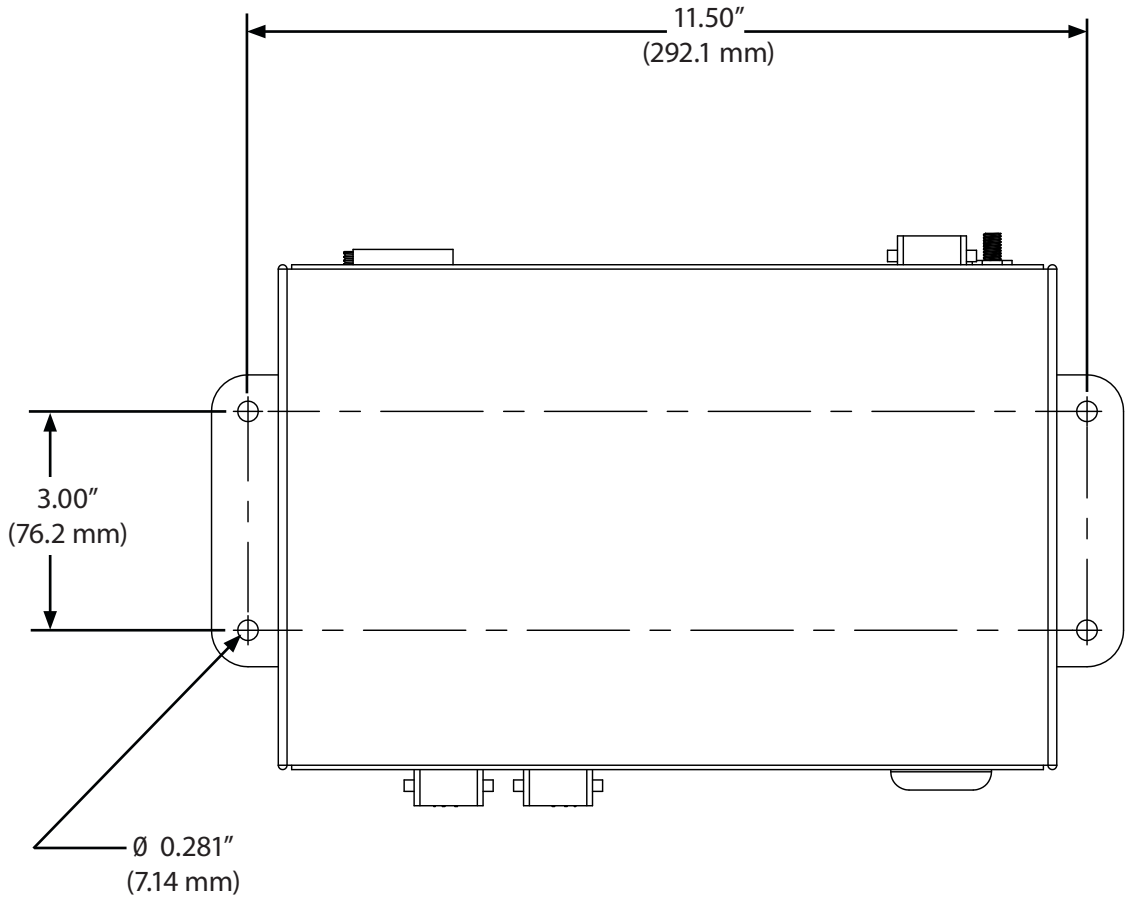
Peso:
10.1 lb. (4,6 kg)

O estojo da caixa de interface tem 6.00″ (152,4 mm) de largura. Tem 8.50″ (215,9 mm) de largura se forem incluídas as conexões da frente e de trás



Observação:
O chassi deve ser conectado ao terra da máquina.

2.2 Caixa de interface do Vision 50P CNC (0558008250) (cont.)



2.2 Caixa de interface do Vision 50P CNC (0558008250) (cont.)

Um plasma com AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Não usado
2	Unidade de controle do plasma
3	* AHC / Elevação
4	* Controle do gás de proteção
5	* Controle de gás plasma
6	* Iniciador do arco
7	* Interface

Um plasma sem AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Não usado
2	Não usado
3	Unidade de controle do plasma
4	* Controle do gás de proteção
5	* Controle de gás plasma
6	* Iniciador do arco
7	* Interface

Dois plasmas com AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Unidade de controle do plasma
2	* AHC / Elevação
3	* Controle do gás de proteção
4	* Controle de gás plasma
5	* Iniciador do arco
6	* Interface
7	Cruzado

Dois plasmas sem AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Não usado
2	Unidade de controle do plasma
3	* Controle do gás de proteção
4	* Controle de gás plasma
5	* Iniciador do arco
6	* Interface
7	Cruzado

Dois plasmas com AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Não usado
2	Cruzado
3	* AHC / Elevação No. 2
4	* Controle do gás de proteção No. 2
5	* Controle do gás plasma No. 2
6	* Iniciador do arco No. 2
7	* Interface No. 2

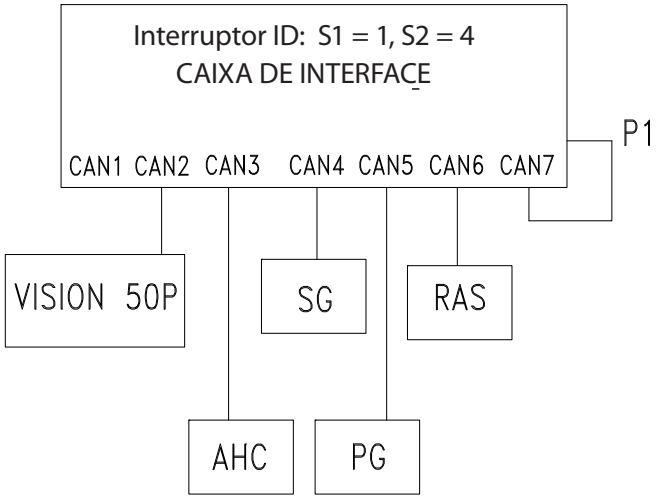
Dois plasmas sem AHC	
No. do CAN	**Função**
1	Não usado
2	Não usado
3	Cruzado
4	* Controle do gás de proteção No. 2
5	* Controle do gás plasma No. 2
6	* Iniciador do arco No. 2
7	* Interface No. 2

* Esses componentes podem ser conectados em qualquer ordem. Consulte os diagramas incluídos.

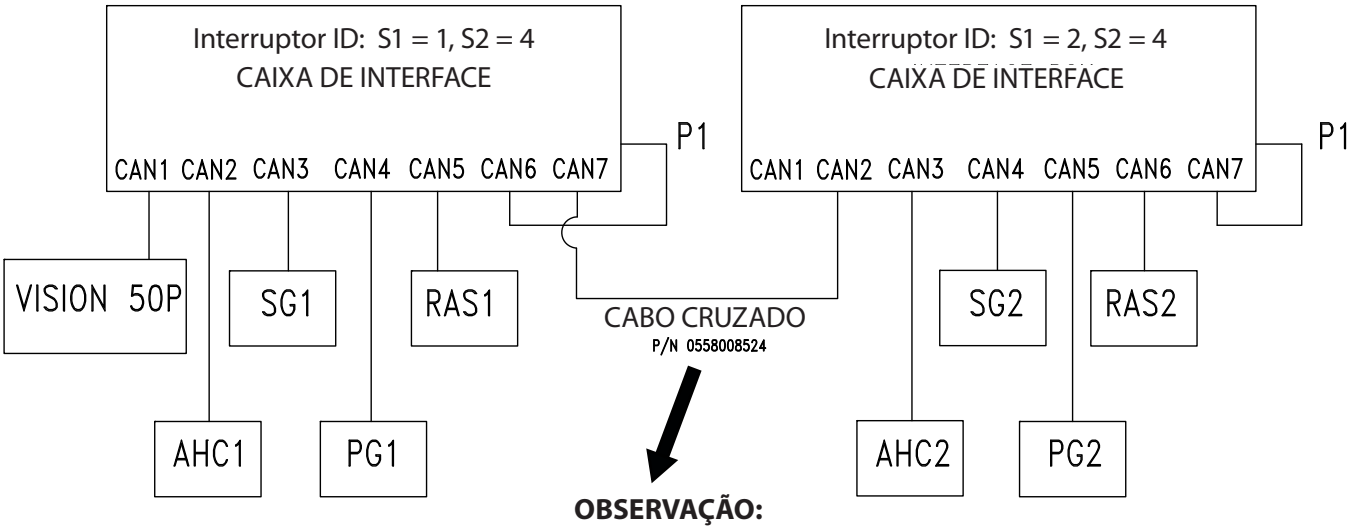
2.2 Caixa de interface do Vision 50P CNC (0558008250) (cont.)

Um estação de plasma com AHC

(ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO DE 230 VCA)



Duas estações de plasma com AHC

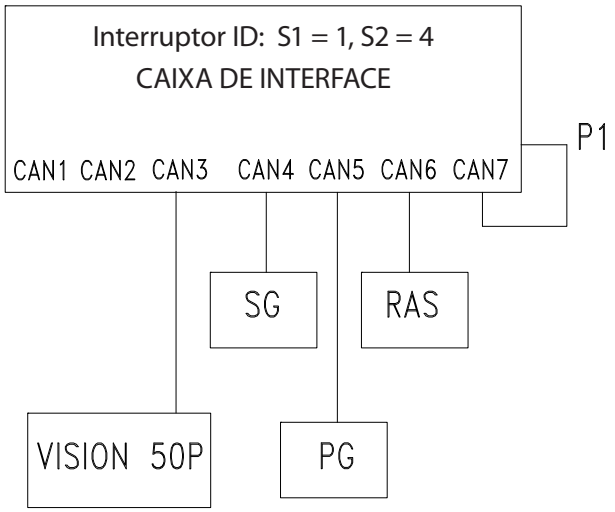


OBSERVAÇÃO:
Esse cabo é usado apenas com o Vision 50P para conectar a segunda caixa de interface.

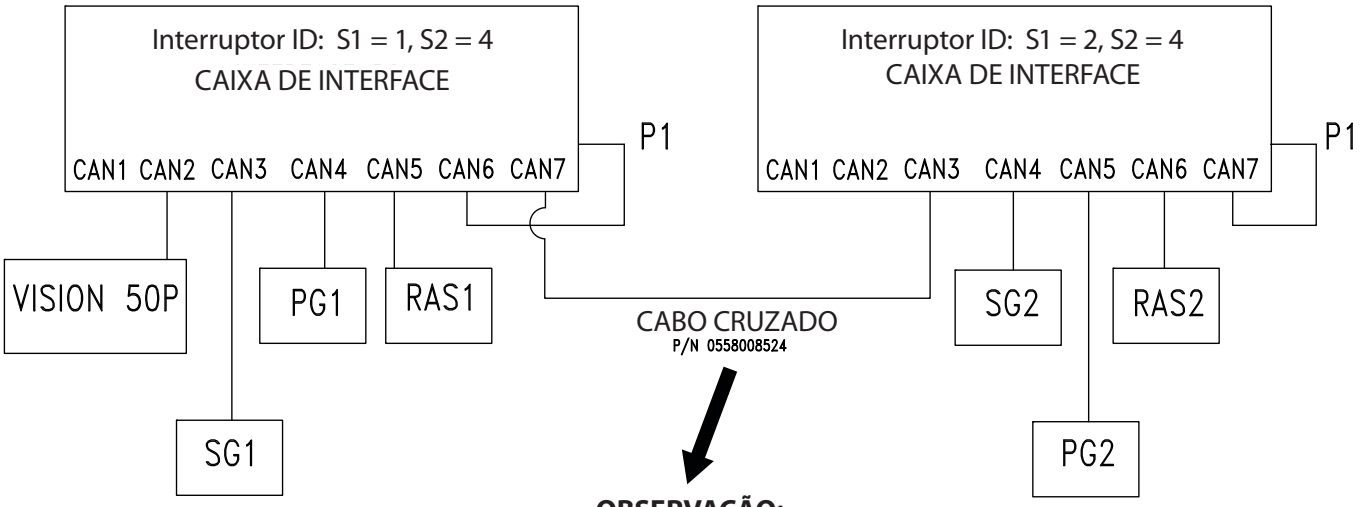
2.2 Caixa de interface do Vision 50P CNC (0558008250) (cont.)

Um estação de plasma sem AHC

(ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO DE 115/230 VCA)



Duas estações de plasma sem AHC



OBSERVAÇÃO:
Esse cabo é usado apenas com o Vision 50P para conectar a segunda caixa de interface.

Conector J3 na caixa de interface (0558008250)

PIN (No. do fio)	Sinal	Função
A (# 1)	Falha (PCUA X63-2)	1. Saída do sinal da caixa de interface. 2. Erros, como erro do gás, erro da fonte de alimentação e erro do líquido de refrigeração, ativarão (alto) esse sinal de falha. 3. Quando o sinal de falha for alto, o Vision 50P interrompe o plasma e remove a 'Ativação de Movimento', em seguida o CNC do cliente precisa remover o sinal 'Início do Ciclo'.
B (# 2)	Movimento permitido (PCUA X62-2)	1. Saída do sinal da caixa de interface para o CNC do cliente. 2. Esse sinal é selecionável dentre "Ativação do Movimento", "Arco Ligado" ou "Arco Ligado após Atraso de Perfuração" dependendo da constante da estação No. 214 no SPS.KON. 3. A "Ativação do Movimento" se torna ativa após o atraso de perfuração. O CNC do cliente pode mover a tocha quando 'Ativação do Movimento' for VERDADEIRO após o ciclo se iniciar. Certifique-se de verificar esse sinal durante o corte e a marcação. Quando se tornar FALSO, o "Início do Ciclo" deve ser removido. 4. "Arco Ligado" se torna ativo imediatamente após o arco principal ser ligado. 5. "Arco Ligado após Atraso de Perfuração" se torna ativo após o atraso de perfuração ser realizado e o arco deve estar ligado.
C (# 3)	CNC COM (PCUA X63-1 e X62-1)	1. Fornecido pelo CNC do cliente. Isso afetará o nível do sinal de "Falha" e "Ativação do Movimento". 2. Dependendo do nível do sinal do CNC do cliente, pode ser CA ou CC. Máx 130VAC/3A ou 30VDC/3A.
D (# 4)	Modo de marcação (PCUA X61-4)	1. Seleciona o modo marcação (1) ou corte (0). 2. O nível de sinal é 24 VCC.
E (# 5)	Início do Ciclo (PCUA X61-1)	1. Ativa o sistema de plasma. 2. Remove o sinal 'Início do Ciclo' no final do movimento geométrico durante a marcação/corte normal. 3. Durante o corte de orifícios, o CNC deve remover o 'Início do Ciclo' antes do fim da geometria para aprimorar a circularidade e a qualidade geral.
F (# 6)	Canto / IHS (PCUA X60-4)	1. Durante o corte esse sinal funciona como sinal de "canto"; antes do corte funciona como "IHS". 2. O canto impede que a tocha mergulhe quando a máquina diminuir a velocidade no canto da geometria ou no início/fim da linha se o modo de tensão de arco estiver selecionado. 3. Um sinal de Falso de Cantos (0) significa que o CNC está se movendo com uma velocidade de corte constante. Um sinal de Canto Verdadeiro (1) significa que o CNC está se aproximando do canto e o AHC será bloqueado. 4. Ao se atingir uma velocidade constante, remova o sinal de 'Canto' para acionar o controle automático de altura. No canto ou a qualquer momento em que a máquina diminuir a velocidade, o sinal de 'Canto' deve estar ligado para impedir que a tocha mergulhe nos cantos. 5. O CNC do cliente deve fornecer esse sinal se a função AHC do Vision50P for usada. 6. O sinal "IHS" liga / desliga o pré-fluxo de gás se o AHC do Vision 50P não for usado.
G (# 7)	ENC_0 / VOLT_1 (PCUA X60-1)	1. Seleciona o modo de controle de altura: Codificador (FALSO) ou Tensão de Arco (Verdadeiro). 2. O controle de altura do codificador é útil durante o corte de orifícios.

2.2 Caixa de interface do Vision 50P CNC (0558008250) (cont.)

Conector J3 na caixa de interface (0558008250)

PIN (No. do fio)	Sinal	Função
H (# 8)	Seleção da estação (PCUA X48-1)	1. Liga/Desliga a estação. 2. O cliente também pode ligar/desligar a estação do Vision 50P. A última ação, do CNC do cliente ou do Vision 50P, controlará o status Ligado/Desligado. 3. Não é sensível ao tempo.
J (# 9)	+24 VCC (PCUA X48-2)	1. 24VCC fornecidos ao CNC do cliente. 2. O CNC do cliente usará esse sinal para fornecer entradas digitais para a caixa de interface.
K (# 10)	Estação para baixo (PCUA X48-4)	1. Move a tocha para baixo. 2. Não é sensível ao tempo.
L (# 11)	Estação para cima (PCUA X49-1)	1. Move a tocha para cima. 2. Não é sensível ao tempo.
M (# 12)	Saída digital 9 (PCUA X66-2)	1. Saída digital 9
N (# 13)	Saída digital 11 (PCUA X66-5)	1. Saída digital 11
P (# 14)	24VCC COM (PCUA X40-2)	1. 24VCC COM. 2. Apenas para testes de produção.
R (# 15)	Erro de gás (PCUA X62-5)	1. Indica falha no fluxo de gás / água. 2. A falha (Pino A) deve ser alta.
S (# 16)	Erro do AHC (PCUA X63-5)	1. Indica falha do AHC. 2. A falha (Pino A) deve ser alta.
T (# 17)	Fim de curso superior (PCUA X65-2)	1. O elevador está na posição do limite superior
U (# 18)	Fim de curso inferior (PCUA X64-5)	1. O elevador está na posição do limite inferior
V (# 19)	Saída digital 8 (PCUA X65-5)	1. Saída digital 8

Para corte submerso em água sem cortina de ar, o cliente pode ativar o pré-fluxo adicional ajustando a constante da estação No. 213 no SPS.KON.

2.3 Parâmetros de processo de plasma

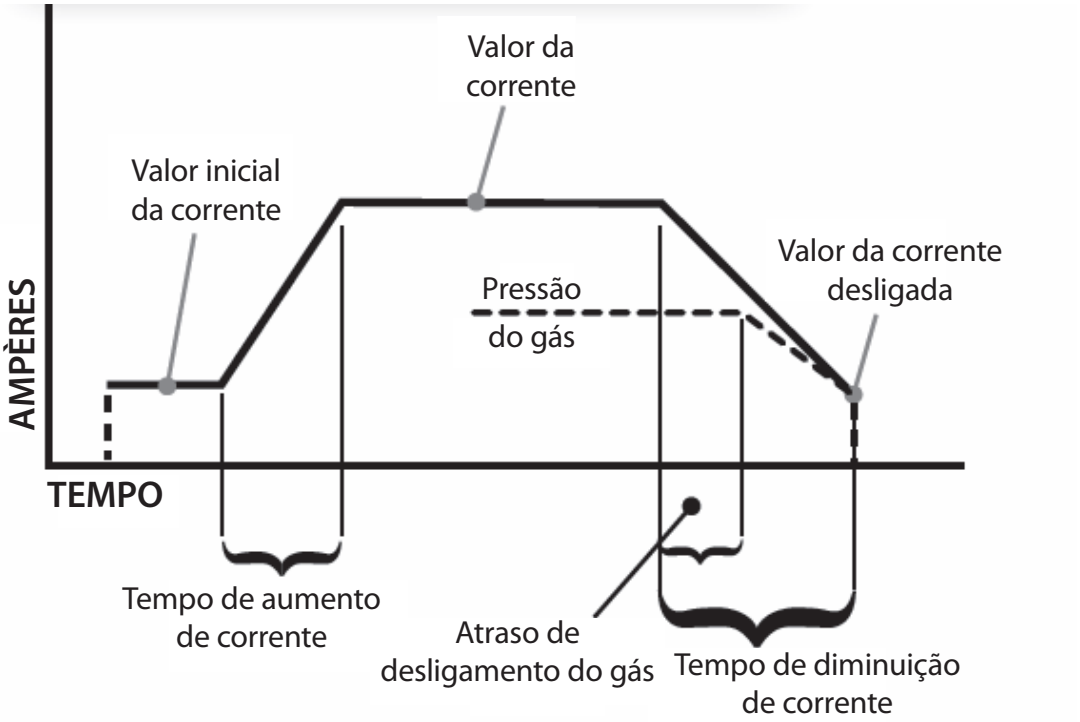
Os parâmetros a seguir são usados no sistema plasma m3 CAN. Alguns deles são exibidos apenas no Modo de Serviço, mas são ocultados no Modo de Operação.

Parâmetros	Descrição	Ocultos
Seleção de gás	Especifica o tipo de gás para o início do plasma, corte e gases de proteção. Consulte a tabela a seguir para obter os detalhes para a seleção do gás.	Não
Arco piloto	Ajusta a corrente adequada do arco piloto. APENAS PARA EPP-201 E EPP-360.	Sim
Tensão do arco principal	Especifica a tensão do arco usada durante a marcação ou corte a plasma. Esse ajuste é importante porque ele controla a altura da tocha se não houver um controle de altura do codificador.	Não
Corte	Medida prevista do material removido durante o processo de corte. É o intervalo entre a placa e a peça de produção. A velocidade de corte, a separação da tocha (tensão do arco) e a corrente de corte afetam o corte.	Não
Velocidade de deslocamento	Velocidade de deslocamento recomendada para a condição de corte solicitada. Geralmente reduzida para orifícios pequenos.	Não
Espessura da placa	Usado no cálculo da altura de diminuição de velocidade.	Não
Altura de ignição	Distância da tocha até a placa durante a sequência de início do piloto.	Não
Altura de perfuração	Distância da tocha até a placa durante a sequência de perfuração. Altura de perfuração suficiente para evitar que a tocha toque o respingo derretido, o que pode danificar a proteção e/ou o bico, o que por sua vez diminuirá a qualidade do orifício.	Não
Altura de corte	Distância da tocha até a placa durante o corte. Usado durante o controle de altura do codificador com elevações ESAB; caso contrário, é uma altura de referência para elevadores OEM. É muito importante manter essa altura durante o ciclo de corte.	Não
Tempo de perfuração	Tempo para a tocha de plasma se manter na altura de perfuração. Otimizado para garantir que a tocha permaneça na altura correta e que o arco fique estável antes do início do lead in.	Não
Tempo de lead-in	Atraso da ativação do controle de altura para permitir que a tocha entre no padrão da peça. Otimizado para garantir que a tocha permaneça na altura correta e que o arco fique estável antes do início do lead in.	Sim
Atraso do THC após o canto	Tempo antes que o controle de altura de tensão reative após o canto.	Sim
Levantar tocha ao terminar	Tempo antes da elevação da tocha após o término do corte.	Sim
Pressão inicial do PG1 (ARG, H35, N2/O2/AR)	Pressão inicial do gás plasma 1.	Sim
Pressão de corte do PG1 (ARG, H35, N2/O2/AR)	Pressão de corte do gás plasma 1.	Sim
Pressão inicial do PG2 (O2/N2/AR)	Pressão inicial do gás plasma 2.	Sim
Pressão de corte do PG2 (O2/N2/AR)	Pressão de corte do gás plasma 2.	Sim
Fluxo inicial do SG1 (AR/N2)	Fluxo inicial do gás de proteção 1.	Sim
Fluxo de corte do SG1 (AR/N2)	Fluxo de corte do gás de proteção 1.	Sim
Fluxo inicial do SG2 (O2/CH4)	Fluxo inicial do gás de proteção 2.	Sim
Fluxo de corte do SG2 (O2/CH4)	Fluxo de corte do gás de proteção 2.	Sim

2.3 Parâmetros do processo de plasma (cont.)

Parâmetros de processo de plasma

Parâmetros	Descrição	Ocultos
Valor inicial da corrente	Corrente usada após um arco ser estabelecido com um piloto. Esse valor é normalmente somente a metade da corrente de corte real, portanto, certifique-se de deixar tempo suficiente para atingir a corrente de corte total antes de iniciar o movimento.	Não
Valor da corrente	Corrente usada para corte. Algumas vezes esse valor pode ser reduzido para melhorar ainda mais a qualidade do orifício.	Não
Valor da corrente desligada	Corrente antes do arco ser desligado. Esse ajuste influencia o lead-out do orifício. Quanto mais alto o valor, mais frequentemente ocorrem as goivas. Uma configuração inferior pode melhorar a qualidade do lead-out.	Não
Tempo de aumento de corrente	O tempo necessário para que a corrente de corte aumente do valor inicial da corrente até o valor da corrente. Em materiais muito finos esse tempo deve ser minimizado ou o arco se apagará devido à falta de material.	Sim
Tempo de redução de corrente	O tempo necessário para que a corrente de corte diminua do valor de corrente até o valor da corrente desligada.	Sim
Atraso de desligamento do gás	Tempo de atraso para o desligamento dos gases após a corrente de corte iniciar a redução.	Sim
Número da estação de plasma	Número da estação de plasma de 1 a 12. Usado para monitoramento e diagnóstico de processo.	Sim
Código do bico	Código para identificar bicos diferentes.	Sim
Fluxo de água	Fluxo de água de corte apenas para injeção de água.	Sim



O gráfico serve apenas como ilustração. Os valores não estão necessariamente na proporção correta.

2.3 Parâmetros do processo de plasma (cont.)

Seleção do gás, m3 CAN Plasma

GS	TIPO DO GÁS	SG-SG1	SG-SG2	SG-PG1	SG-PG2	PG-PG1	PG-PG2
1	GS_N2_O2_N2O2	1	2	2	1	3	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)	N2	O2	N2	O2	N2/O2/AR	O2
2	GS_AR_O2_ARO2	2	2	3	1	3	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)	AR	O2	AR	O2	N2/O2/AR	O2
3	GS_N2_N2_N2CH4	1	1	2	2	3	2
	(INICIAL N2-PG2, CORTE N2-PG2)	N2	CH4	N2	N2	N2/O2/AR	N2
4	GS_N2_H35_AR	2	-	2	2	2	2
	(INICIAL PG2, CORTE PG1)	AR		N2	N2	H35	N2
5	GS_N2_H35_N2CH4	1	1	2	2	2	2
	(INICIAL PG2, CORTE PG1)	N2	CH4	N2	N2	H35	N2
6	GS_ARG_ARG_AR	2	-	2	1	1	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG1)	AR		N2	O2	ARG	O2
7	GS_ARG_ARG_N2	1	-	2	1	1	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG1)	N2		N2	O2	ARG	O2
8	GS_AR_AR_AR	2	-	3	3	3	3
	(INICIAL PG2, CORTE PG2)	N2		N2	O2	N2/O2/AR	O2
9	GS_N2_O2_AR	1	-	2	1	3	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)	AR		N2	O2	N2/O2/AR	O2
10	GS_N2_N2_AR	2	-	2	2	3	2
	(INICIAL PG2, CORTE PG2)	AR		N2	N2	N2/O2/AR	N2
11	GS_ARG_O2_N2O2	1	2	2	1	1	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)	N2	O2	N2	O2	ARG	O2
12	GS_ARG_O2_ARO2	2	-	2	1	1	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)	AR		N2	O2	ARG	O2
13	GS_ARG_ARG_H2O					1	1
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)					ARG	ARG
14	GS_N2_N2_H2O			2	2	3	2
	(INICIAL PG1, CORTE PG2)			N2	N2	N2	N2

2.4 Operação do Vision 50P CNC

Cada vez que o Vision 50P é ligado, a tela de processo será carregada como a Figura 2.1.

OBSERVAÇÃO:
Todas as capturas de tela a seguir foram obtidas no modo "Serviço".

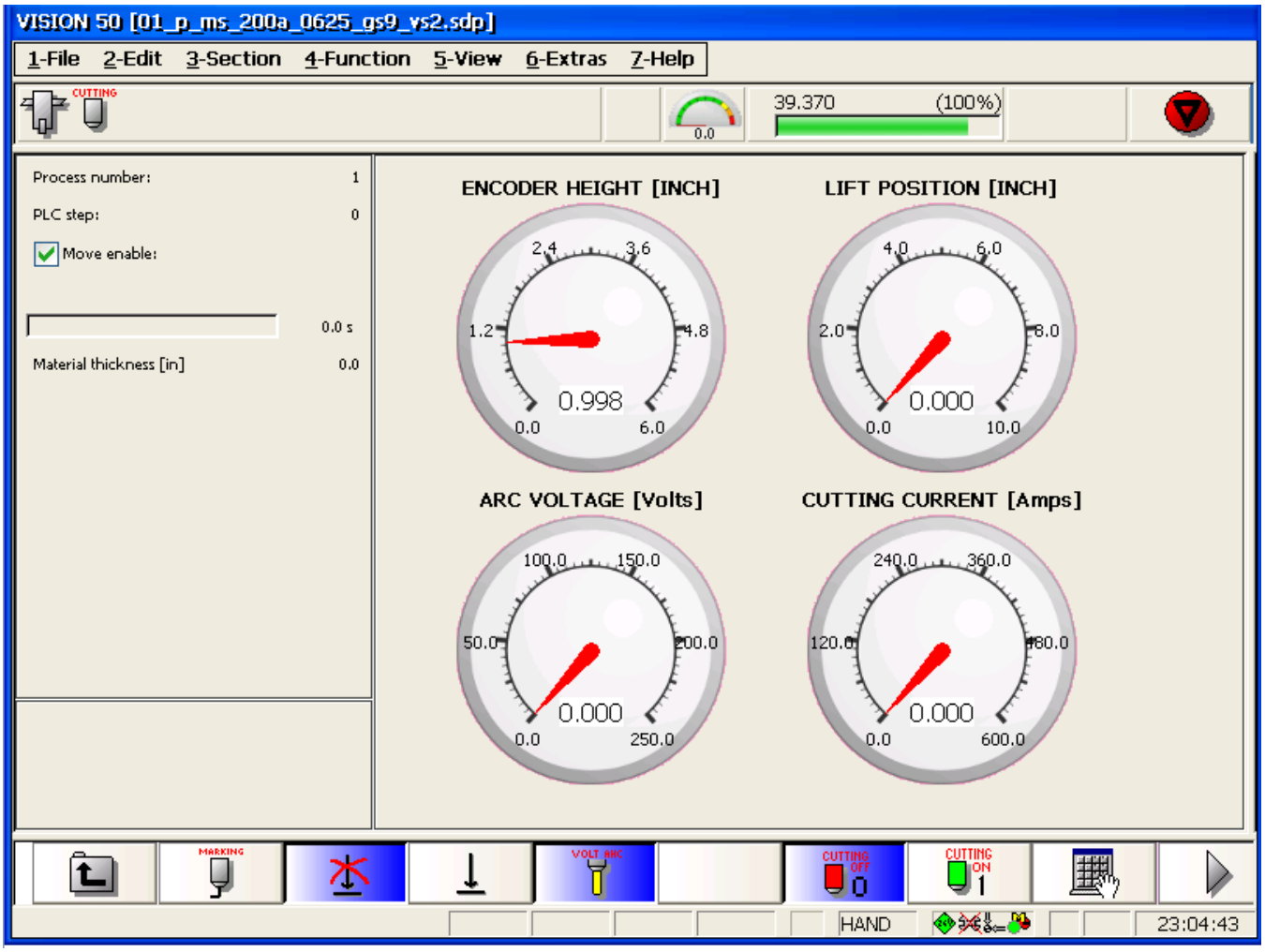


Figura 2.1 Tela de processo

Antes de pressionar o botão "INICIAR"

ou F7, o operador precisa certificar-se de que o arquivo TDF correto está sendo usado. O arquivo TDF contém parâmetros e dados importantes de corte. Os processos de corte e de marcação têm arquivos TDF separados. Para selecionar o arquivo TDF correto, pressione o botão ou F8 para alterar para a tela de dados de tecnologia exibida na Figura 2.2.

Na parte superior da tela de dados de tecnologia, o TDF atual selecionado será exibido. Pressione F5 ou para alterar o arquivo TDF. Como exibido na Figura 2.3, o cliente pode escolher Qualidade, Materiais, Corrente, Espessura e o Tipo do Gás. O nome do arquivo TDF da ESAB tem um formato predefinido. Se necessário, o cliente pode ter extensões definidas pelo usuário para arquivos TDF. Na parte inferior da tela, os itens consumíveis necessários para o processo ou TDF selecionado são indicados e destacados com imagens.

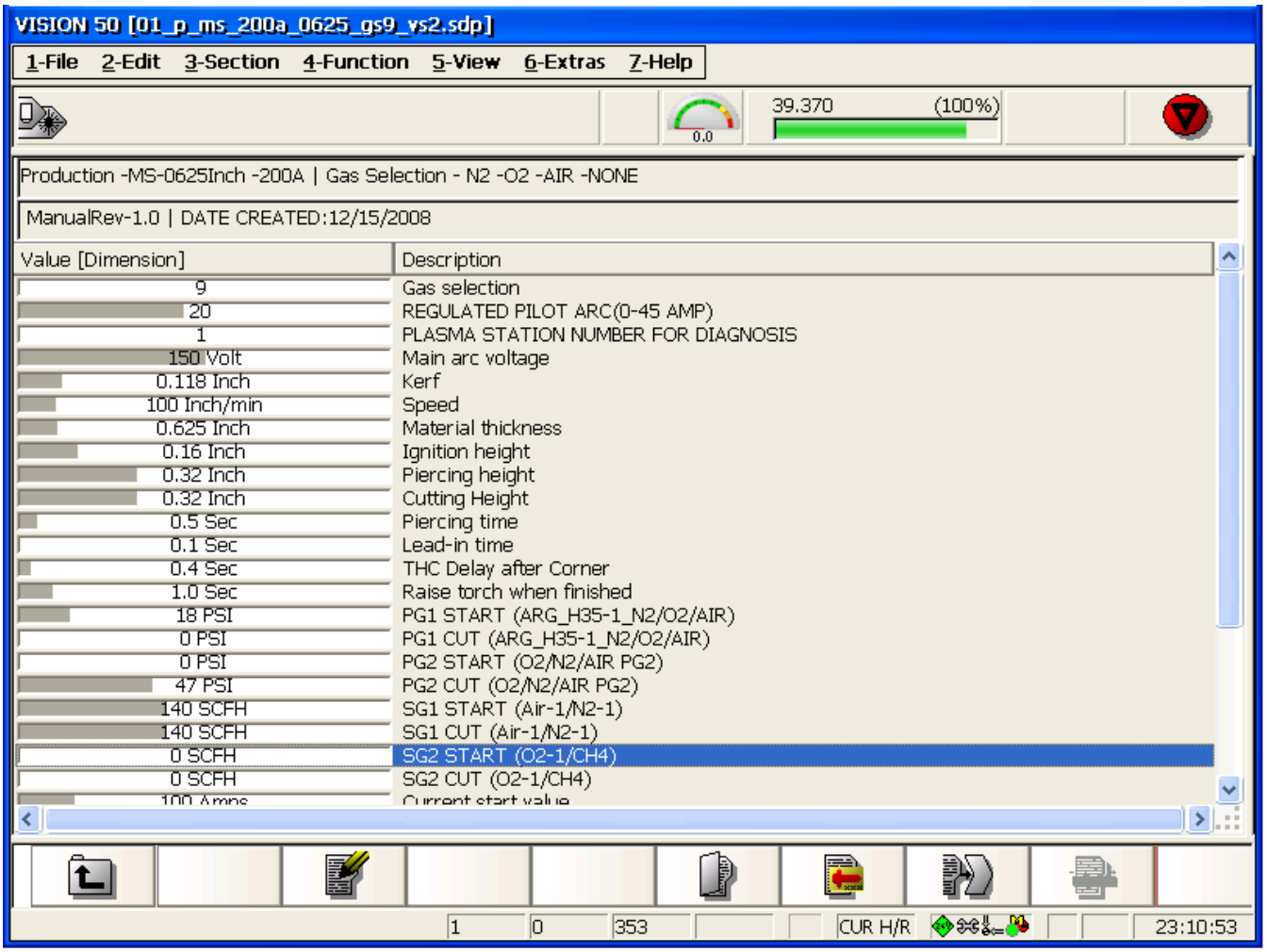

VISION 50 [01_p_ms_200a_0625_gs9_vs2.sdp]
1-File 2-Edit 3-Section 4-Function 5-View 6-Extras 7-Help
39.370 (100%)
0.0
Production -MS-0625Inch -200A | Gas Selection - N2 -O2 -AIR -NONE
ManualRev-1.0 | DATE CREATED:12/15/2008
Value [Dimension] Description
9 Gas selection
20 REGULATED PILOT ARC(0-45 AMP)
1 PLASMA STATION NUMBER FOR DIAGNOSIS
150 Volt Main arc voltage
0.118 Inch Kerf
100 Inch/min Speed
0.625 Inch Material thickness
0.16 Inch Ignition height
0.32 Inch Piercing height
0.32 Inch Cutting Height
0.5 Sec Piercing time
0.1 Sec Lead-in time
0.4 Sec THC Delay after Corner
1.0 Sec Raise torch when finished
18 PSI PG1 START (ARG_H35-1_N2/O2/AIR)
0 PSI PG1 CUT (ARG_H35-1_N2/O2/AIR)
0 PSI PG2 START (O2/N2/AIR PG2)
47 PSI PG2 CUT (O2/N2/AIR PG2)
140 SCFH SG1 START (Air-1/N2-1)
140 SCFH SG1 CUT (Air-1/N2-1)
0 SCFH SG2 START (O2-1/CH4)
0 SCFH SG2 CUT (O2-1/CH4)
1 0 353 CUR H/R 23:10:53

Figura 2.2 Tela de dados de tecnologia

Para selecionar o arquivo TDF para marcação de plasma, pressione F2 ou . A "Marcação de Plasma" será realçada em verde como exibido na Figura 2.4. Pressione F2 novamente para voltar para "Corte a Plasma". Para marcação, o cliente pode selecionar Materiais, Corrente, Espessura, Tipo de Gás, etc. Novamente, os itens consumíveis necessários para execução do processo de marcação selecionado serão exibidos. Isso pode ajudar o cliente a selecionar os itens consumíveis corretos.

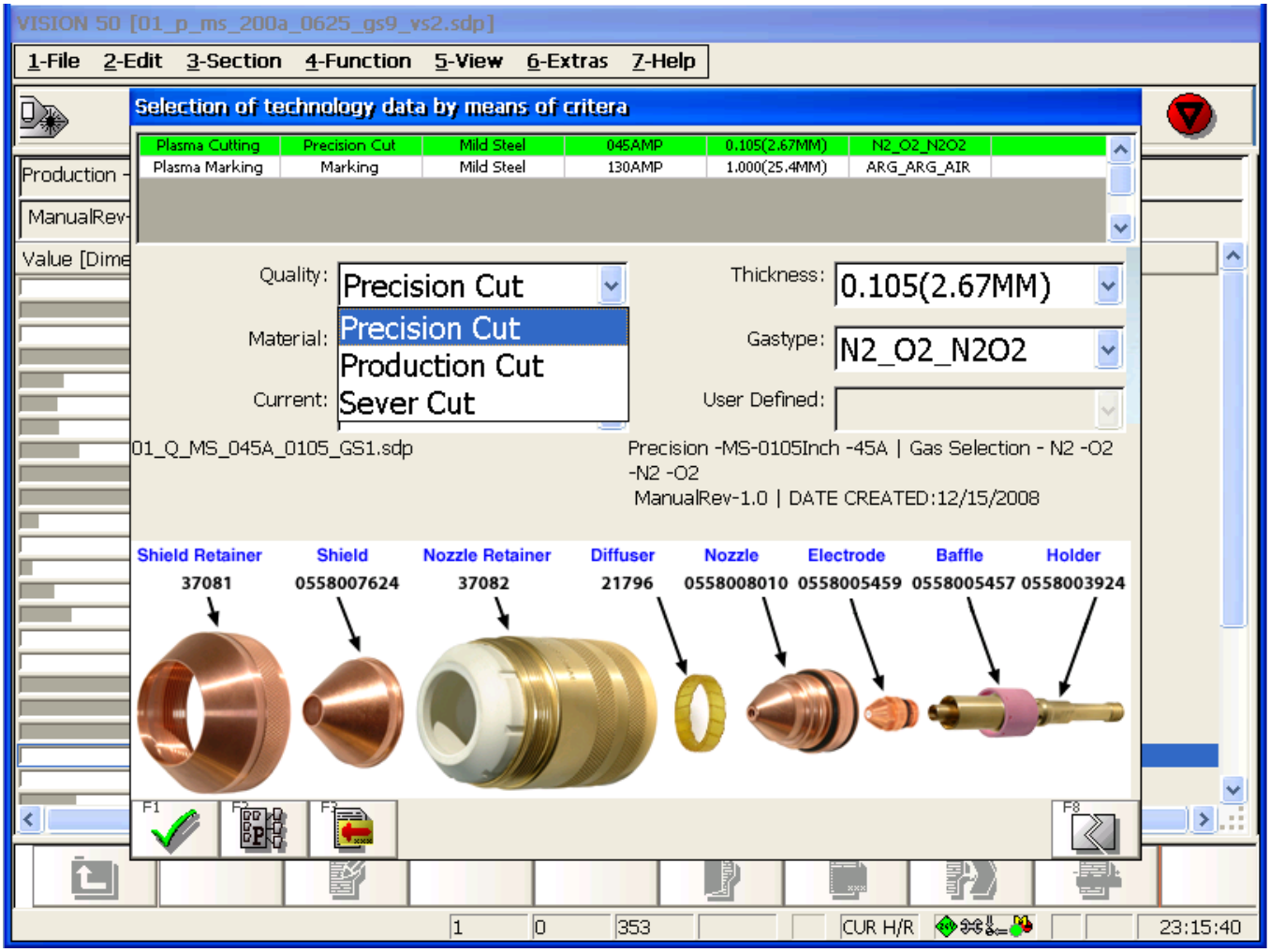


Figura 2.3 Seleção do arquivo TDF de corte

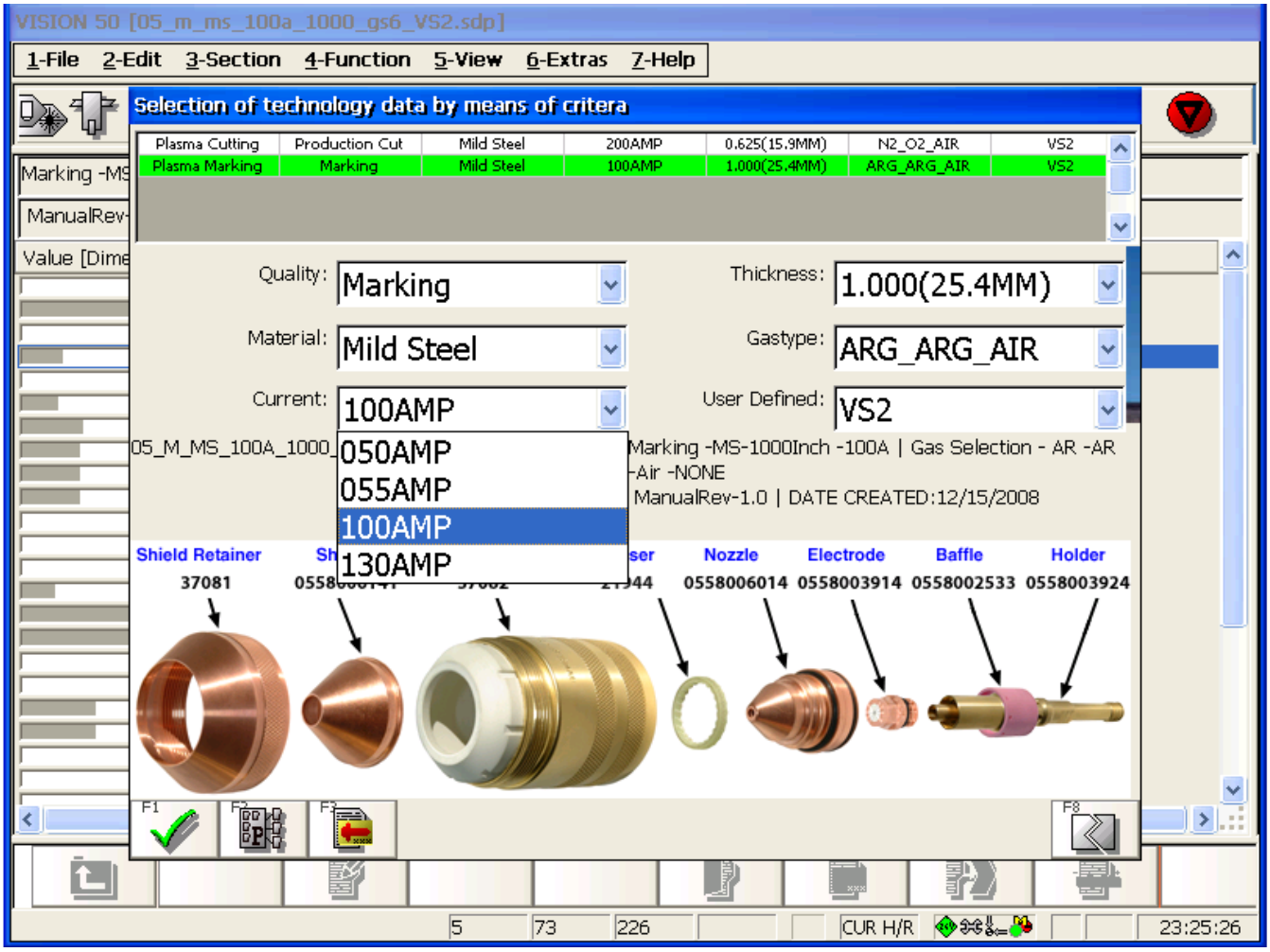


Figura 2.4 Seleção do TDF de marcação

Pressione F1 ou

para confirmar a seleção. Pressione F8 ou

para cancelar a seleção. Em seguida o Vision 50P retorna para a tela de dados de tecnologia novamente como a Figura 2.5.

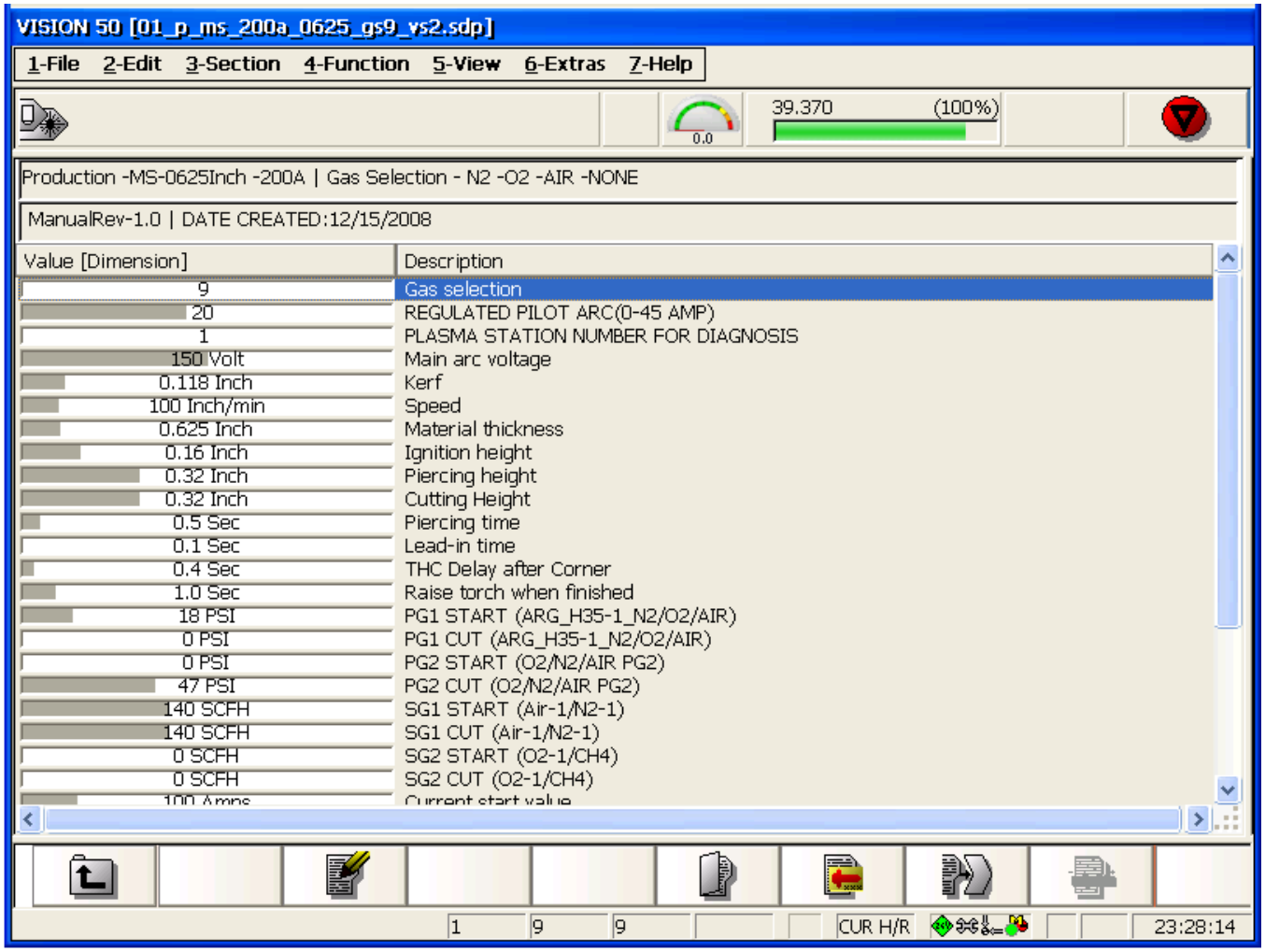

VISION 50 [01_p_ms_200a_0625_gs9_vs2.sdp]
1-File 2-Edit 3-Section 4-Function 5-View 6-Extras 7-Help
39.370 (100%)
Production -MS-0625Inch -200A | Gas Selection - N2 -O2 -AIR -NONE
ManualRev-1.0 | DATE CREATED:12/15/2008
Value [Dimension] Description
9 Gas selection
20 REGULATED PILOT ARC(0-45 AMP)
1 PLASMA STATION NUMBER FOR DIAGNOSIS
150 Volt Main arc voltage
0.118 Inch Kerf
100 Inch/min Speed
0.625 Inch Material thickness
0.16 Inch Ignition height
0.32 Inch Piercing height
0.32 Inch Cutting Height
0.5 Sec Piercing time
0.1 Sec Lead-in time
0.4 Sec THC Delay after Corner
1.0 Sec Raise torch when finished
18 PSI PG1 START (ARG_H35-1_N2/O2/AIR)
0 PSI PG1 CUT (ARG_H35-1_N2/O2/AIR)
0 PSI PG2 START (O2/N2/AIR PG2)
47 PSI PG2 CUT (O2/N2/AIR PG2)
140 SCFH SG1 START (Air-1/N2-1)
140 SCFH SG1 CUT (Air-1/N2-1)
0 SCFH SG2 START (O2-1/CH4)
0 SCFH SG2 CUT (O2-1/CH4)
1 9 9 CUR H/R 23:28:14

Figura 2.5 Tela de dados de tecnologia

Pressione o botão ESC, ele mudará para a Tela de Processo como na Figura 2.6. Se tudo estiver ajustado, pressionar o botão ou F7 iniciará o corte ou a marcação. O status de processo será exibido na tela, como a altura do codificador, a posição de elevação, a tensão do arco, a corrente de corte, a pressão de saída do PG, fluxo do PG2, fluxo do SG1, fluxo do SG2, pressão do PG1, pressão do PG2, pressão da mistura SG, fluxo do PG necessário e fluxo da água de corte, pressão da água de corte. Todos os status acima podem ser vistos pressionando-se o botão ou F1. Se o botão não estiver exibido, pressione F9 ou e role para baixo até a página seguinte como na Figura 2.7.

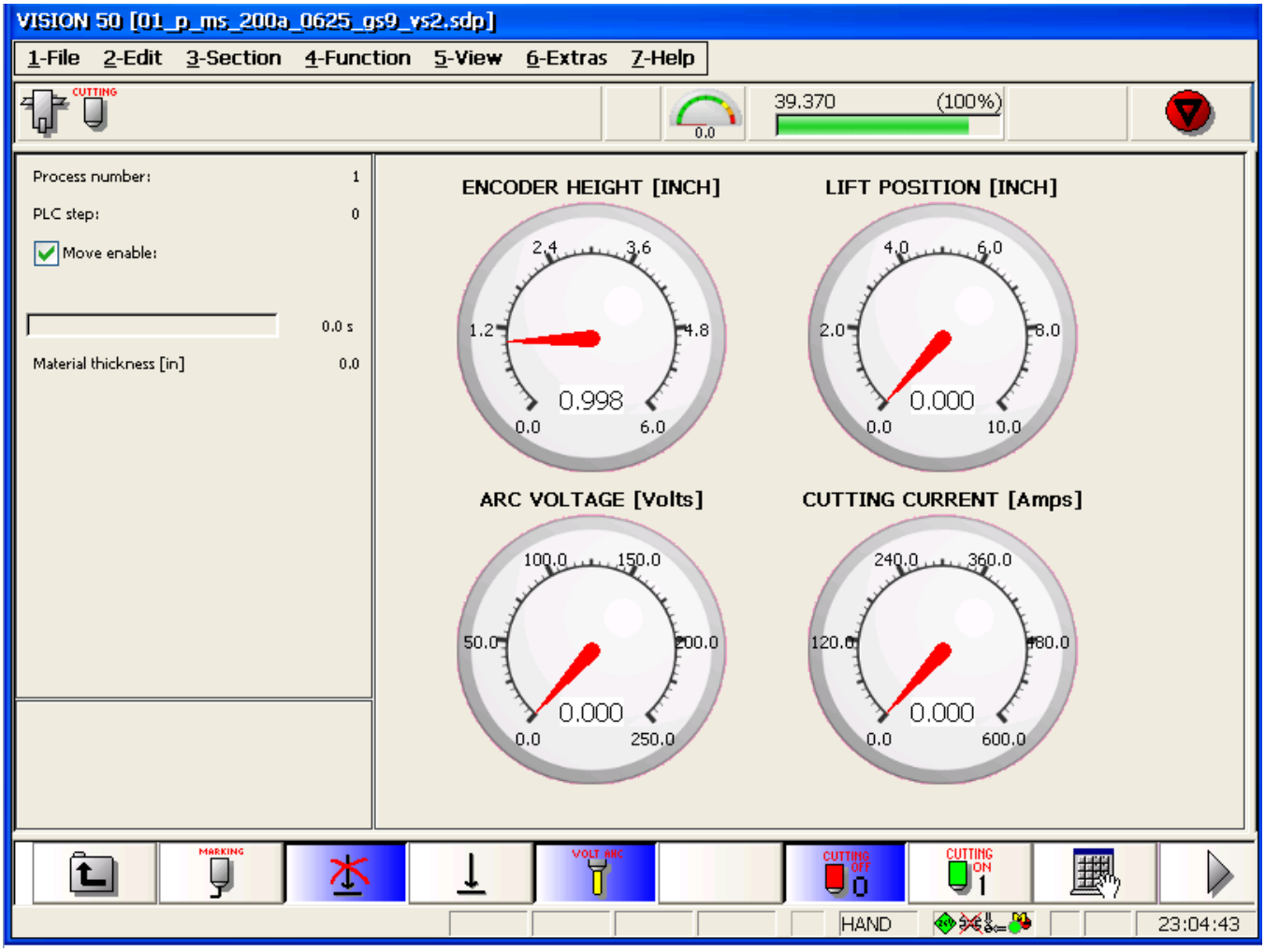


Figura 2.6 Tela de processo

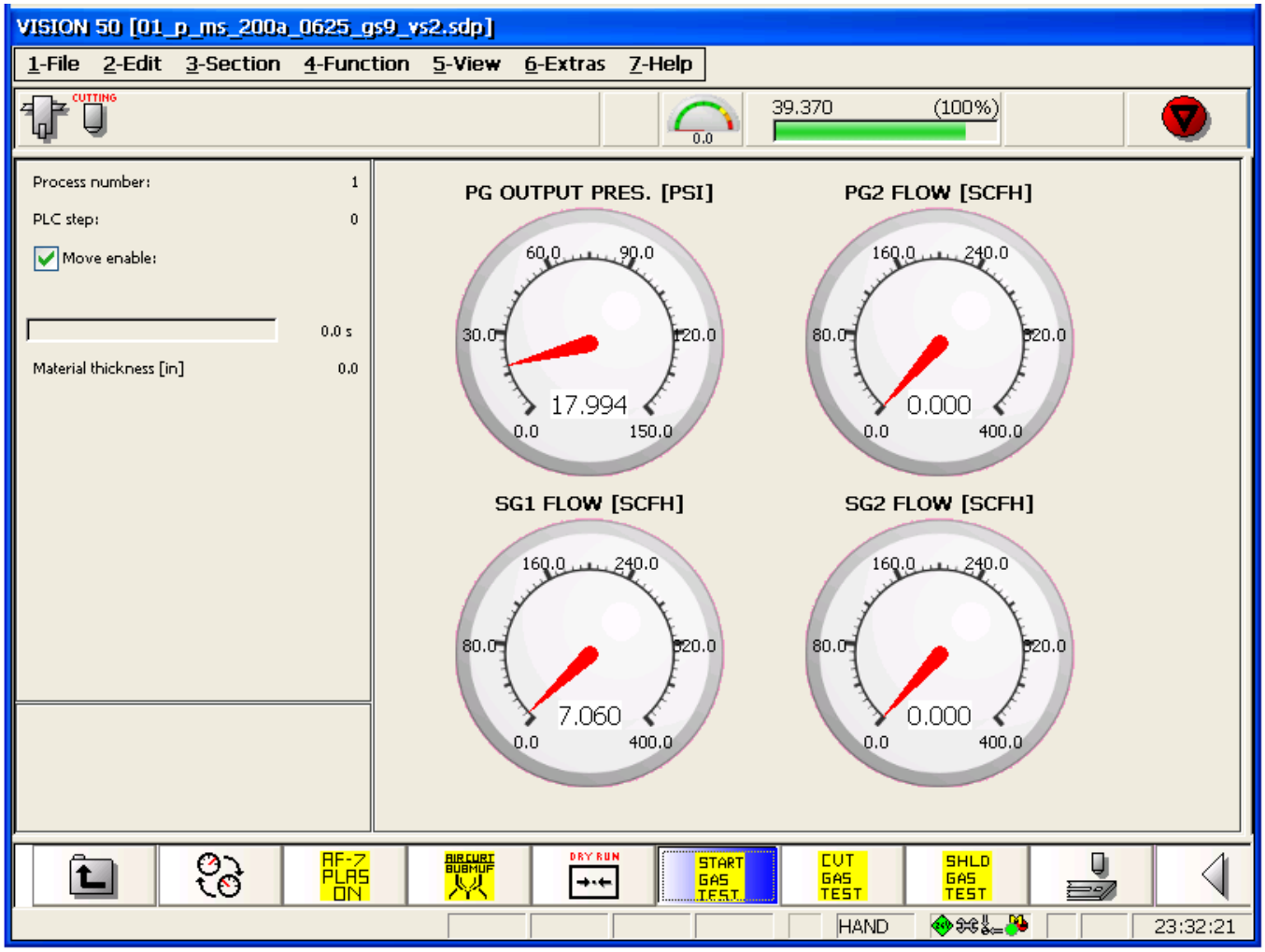


Figura 2.7 Tela de processo

A seguir, alguns recursos avançados disponíveis para o engenheiro de manutenção, raramente usados pelo cliente. Esses recursos podem ser acessados apenas no Modo de Serviço.

2.4.1 Alteração e salvamento do arquivo TDF

Se os arquivos TDF padrão não funcionarem em um caso específico, o cliente pode modificar e salvar os arquivos TDF. Na tela de dados de tecnologia (Figura 2.5), altere os parâmetros conforme necessário e pressione F7 ou . Aparecerá uma janela que permitirá que você salve as alterações (F1 ou) ou que cancele as alterações (F8 ou) (Figura 2.8). Em seguida ela mudará novamente para a tela de dados de tecnologia.

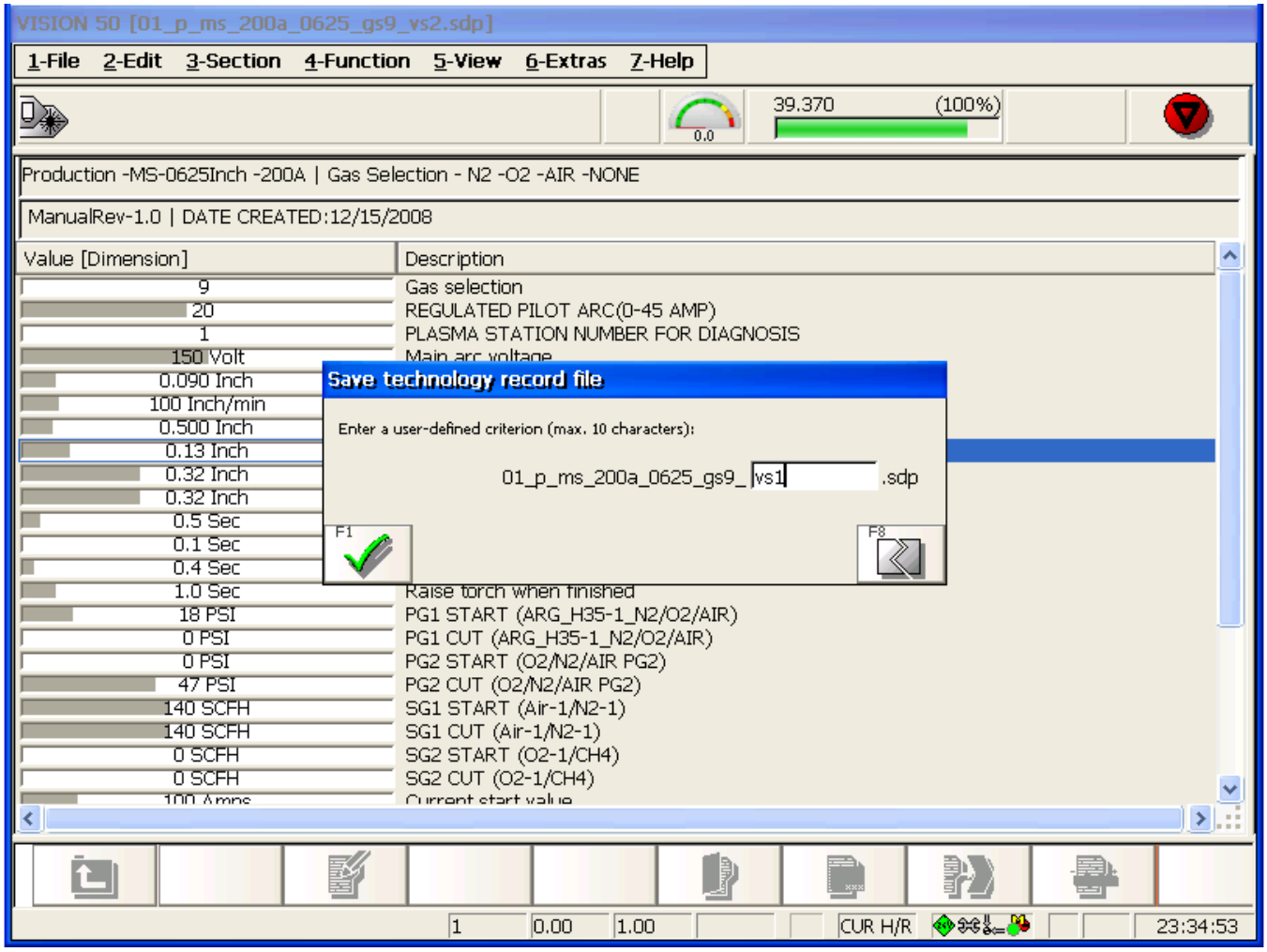


Figura 2.8 Salvar alterações no TDF

Na tela de dados de tecnologia (Figura 2.5), pressione o botão ou F6 para ver a vista ampla de itens consumíveis. (Figura 2.9). Pressione “X” no canto direito superior para fechar essa janela.

Figura 2.9 Vista ampla dos itens consumíveis

2.4.2 Alteração do processo de corte para marcação

Pressione o botão “ESC” ou ESC no teclado para voltar para a tela de processo. Em seguida pressione a tecla “F1” para mudar entre o processo de “Corte” e “Marcação". O número do processo deve mudar de 1 (corte) para 5 (marcação). (veja a Figura 2.10) Isso pode ser verificado pelo nome do arquivo TDF exibido na parte superior da tela.

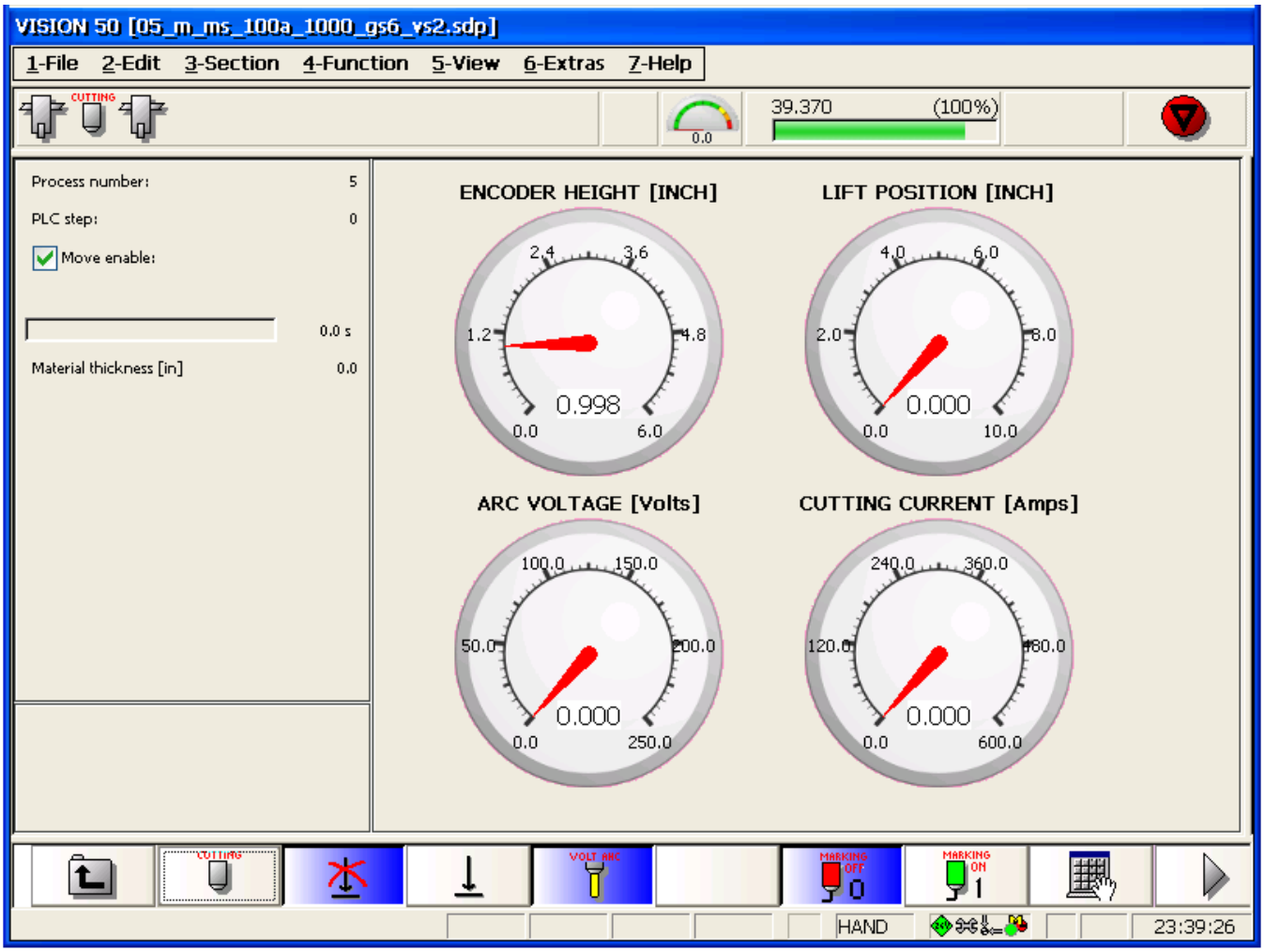


Figura 2.10 Processo alterado para marcação

2.4.3 Teste de gás

Na tela de processos, pressione o botão "MAIS" ou para obter os botões de comandos de teste de gás (veja a Figura 2.11).

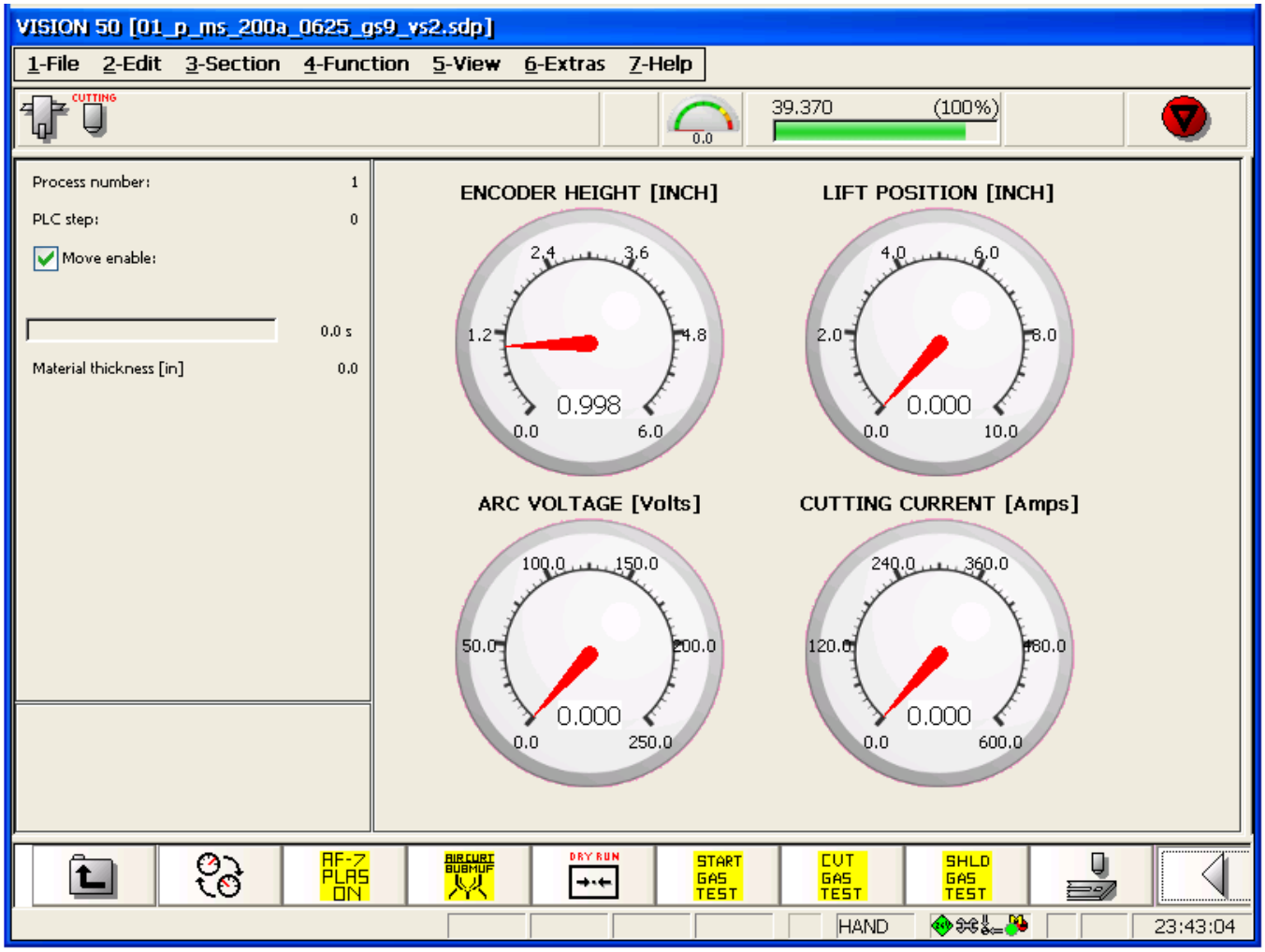


Figura 2.11 Teste de gás

P r e s s i o n e "F1" ou para ver os diferentes parâmetros: Altura do codificador, tensão do arco, posição de elevação, corrente de corte, pressão de saída do PG, fluxo do SG1, fluxo do PG2, fluxo do SG2, pressão de entrada do PG1, pressão de mistura do SG, pressão de entrada do PG2 e fluxo necessário do PG. Pressione o botão "Teste do gás de início" para testar o gás de início sem cortar. Os valores de fluxo são exibidos apenas quando se usa o PG2 como o gás inicial. Pressione o botão "Gás de início" novamente para interromper o teste de gás de início. Pressione o botão "Teste do gás de corte" para testar o gás de corte. Ele exibirá a pressão de corte de saída durante o corte, mas o fluxo será maior sem o arco. Pressione o botão "Teste do gás de corte" para interromper o teste.

Pressione o botão "Teste do gás de proteção" e o botão "Teste do gás de início" para exibir o fluxo do gás de proteção real durante o início do plasma (veja a Figura 2.12). Pressione o botão "Teste do gás de início" novamente para interromper o teste.

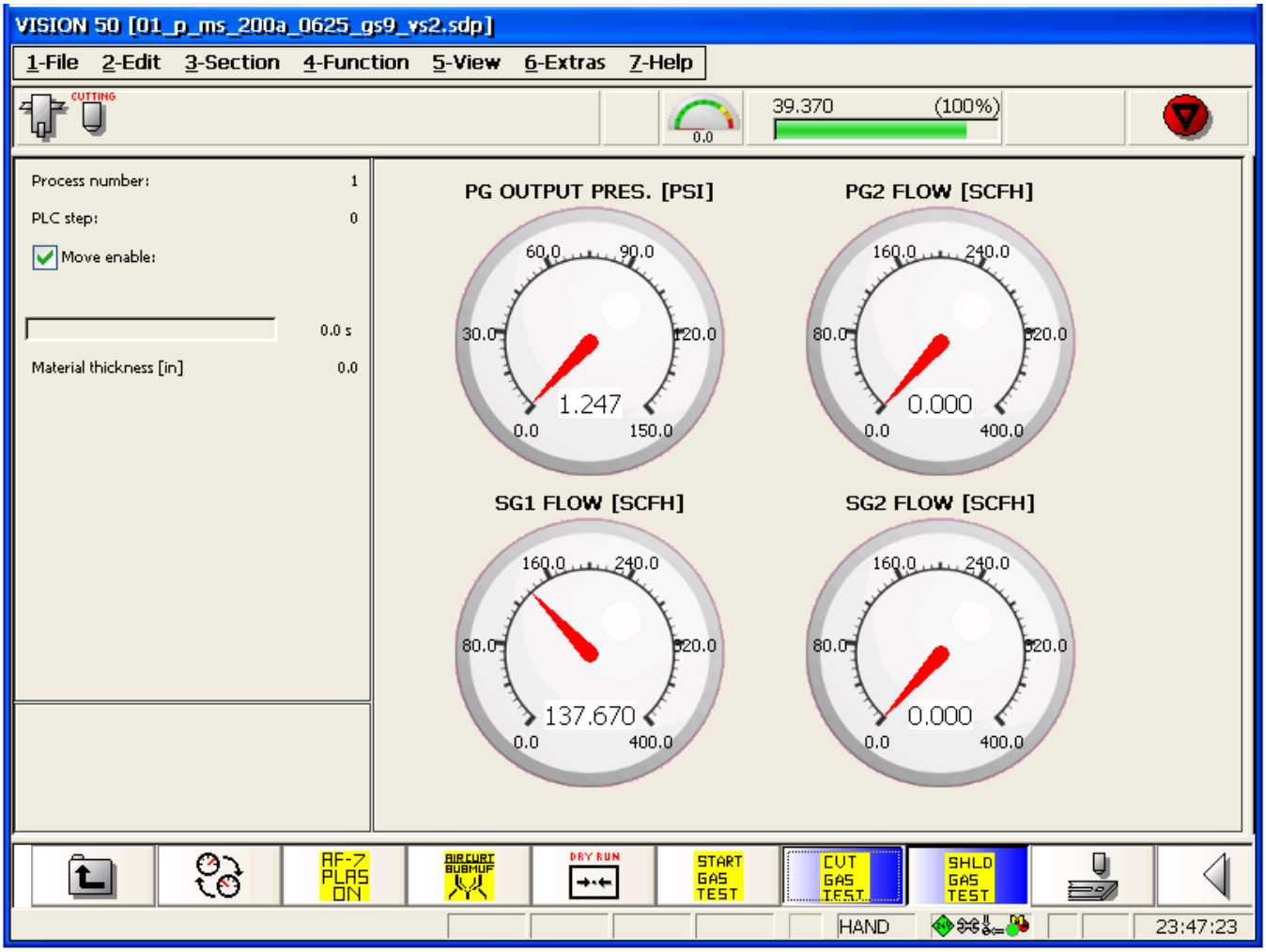


Figura 2.12 Teste do gás de proteção durante o início do plasma

Enquanto o botão do "Teste do gás de proteção" estiver selecionado, pressione o botão "Teste do gás de corte" para exibir o fluxo do gás de proteção durante o corte. O arco de plasma não influencia o fluxo do gás de proteção.

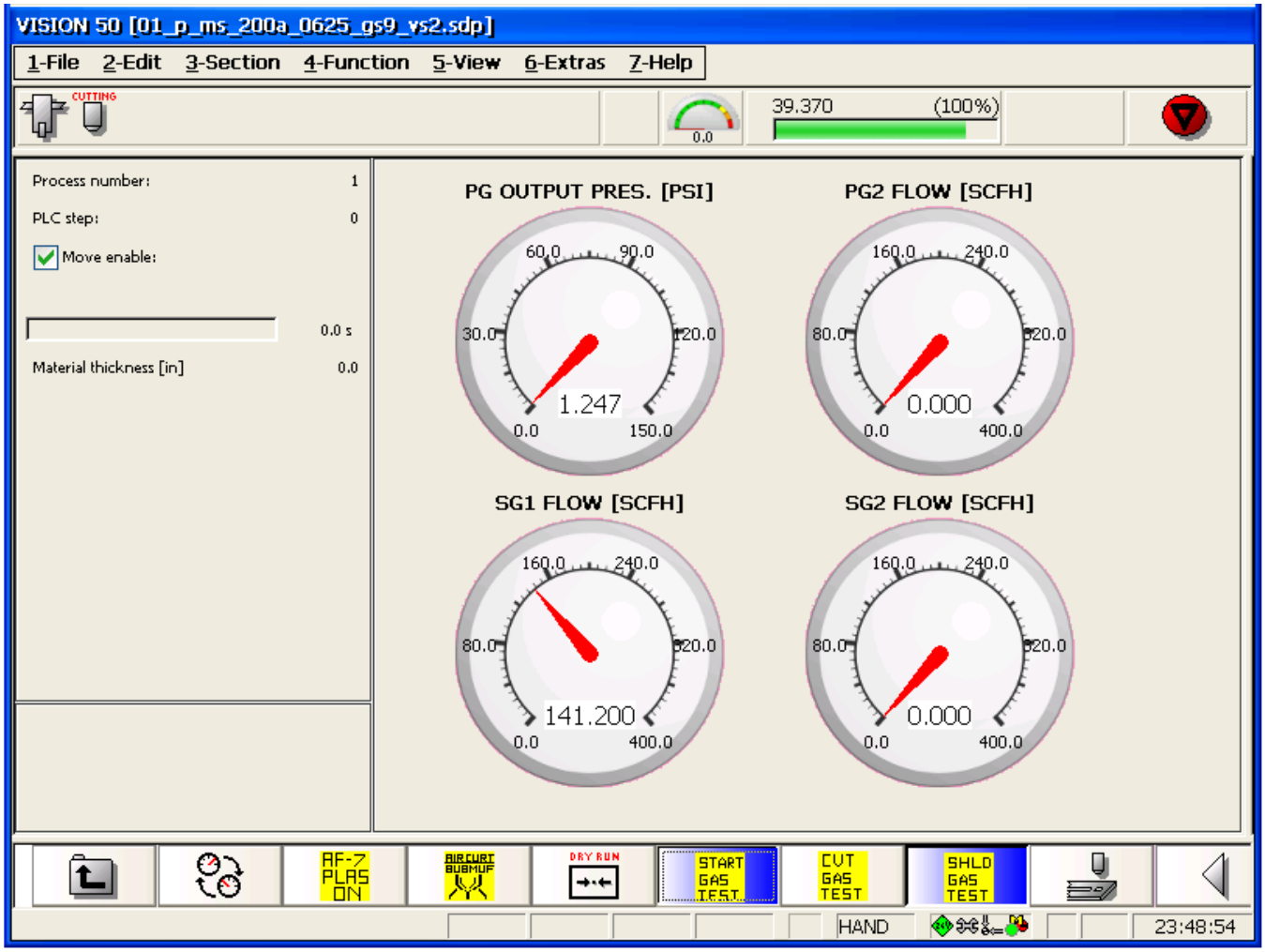


Figura 2.12a Teste do gás de proteção durante o corte

2.4.4 Solução de problemas da caixa de interface do CNC remoto

Para efetuar a solução de problemas com um teclado pressione "Alt+3" ou clique no menu superior da tela de toque diretamente para exibir o menu suspenso (veja a Figura 2.13) e selecione "Shift-P5 Diagnóstico" (veja a Figura 2.14) nessa tela. Ela exibirá a versão do PCL.

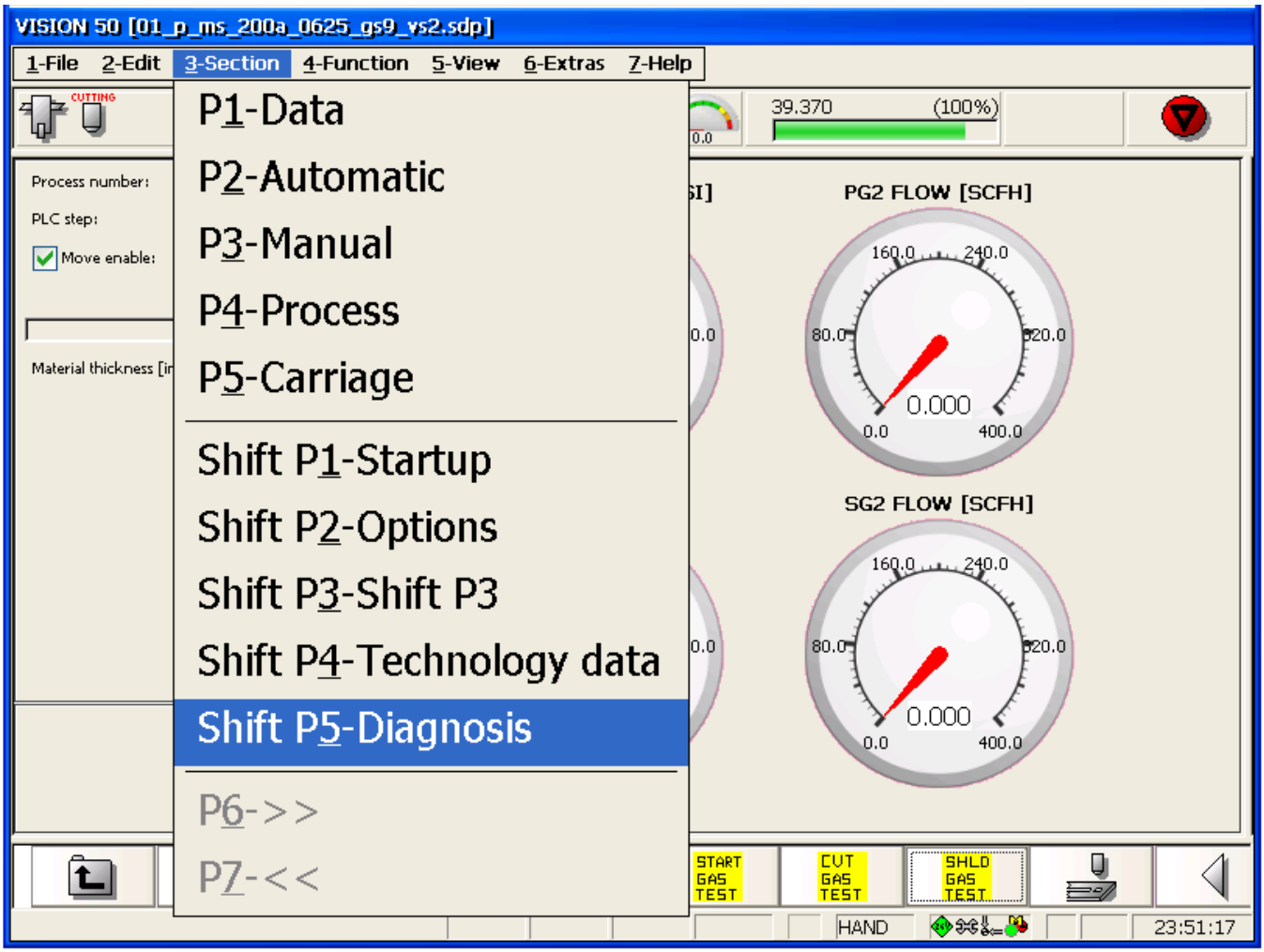


Figura 2.13 Menu

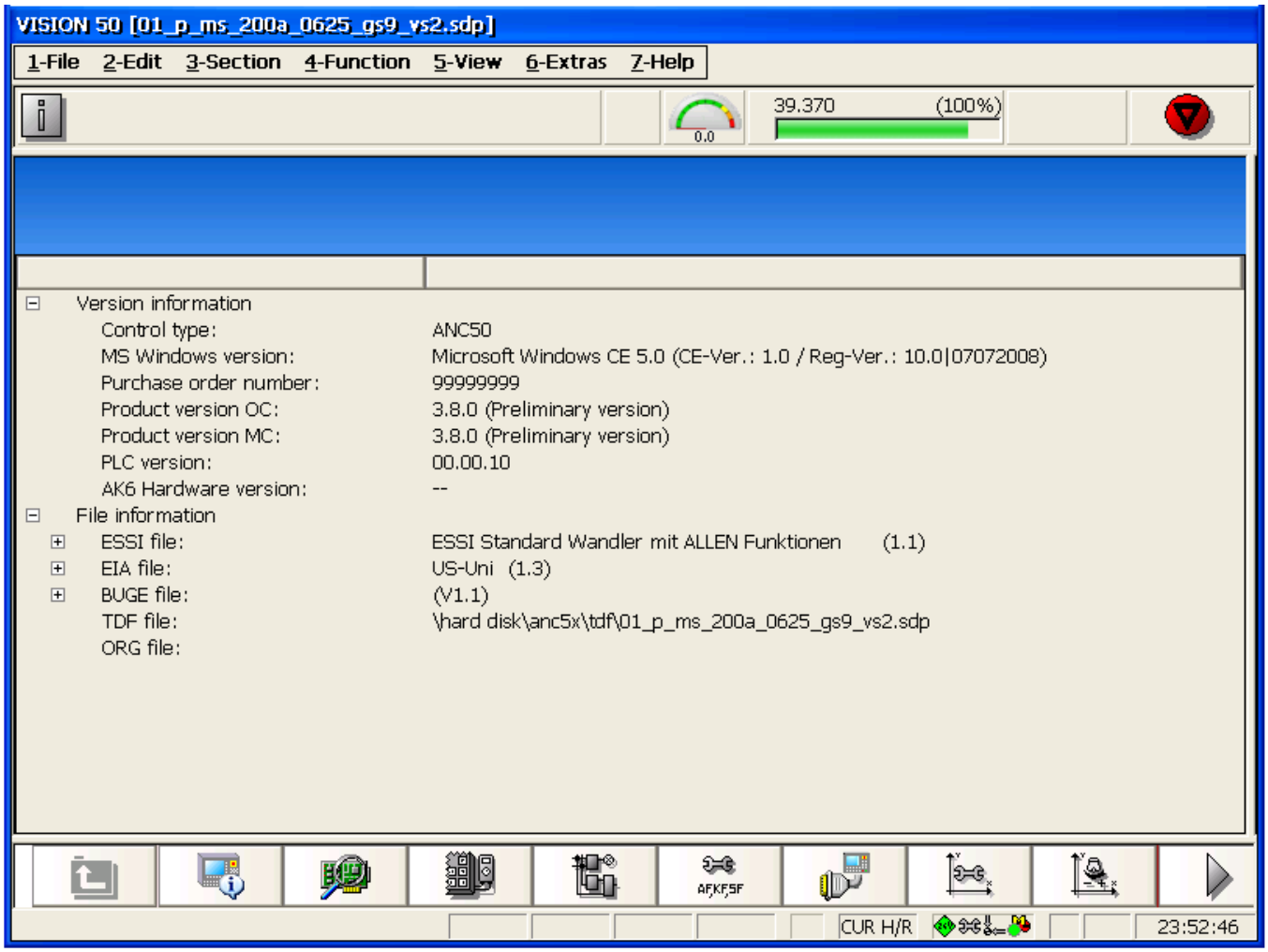

VISION 50 [01_p_ms_200a_0625_gs9_vs2.sdp]
1-File 2-Edit 3-Section 4-Function 5-View 6-Extras 7-Help
39.370 (100%)
0.0
Version information
Control type: ANC50
MS Windows version: Microsoft Windows CE 5.0 (CE-Ver.: 1.0 / Reg-Ver.: 10.0|07072008)
Purchase order number: 99999999
Product version OC: 3.8.0 (Preliminary version)
Product version MC: 3.8.0 (Preliminary version)
PLC version: 00.00.10
AK6 Hardware version: --
File information
ESSI file: ESSI Standard Wandler mit ALLEN Funktionen (1.1)
EIA file: US-Uni (1.3)
BUGE file: (V1.1)
TDF file: \hard disk\anc5x\tdf\01_p_ms_200a_0625_gs9_vs2.sdp
ORG file:
CUR H/R
23:52:46

Figura 2.14 Janela de diagnóstico

Pressione o botão "Mais" ou (veja a Figura 2.15), em seguida F3 ou (veja a Figura 2.16), expanda as Estações e Subestações e selecione Subestação 1.4 (veja a Figura 2.17). Os números de versão do hardware, firmware e do computador podem ser encontrados na tela de diagnóstico.

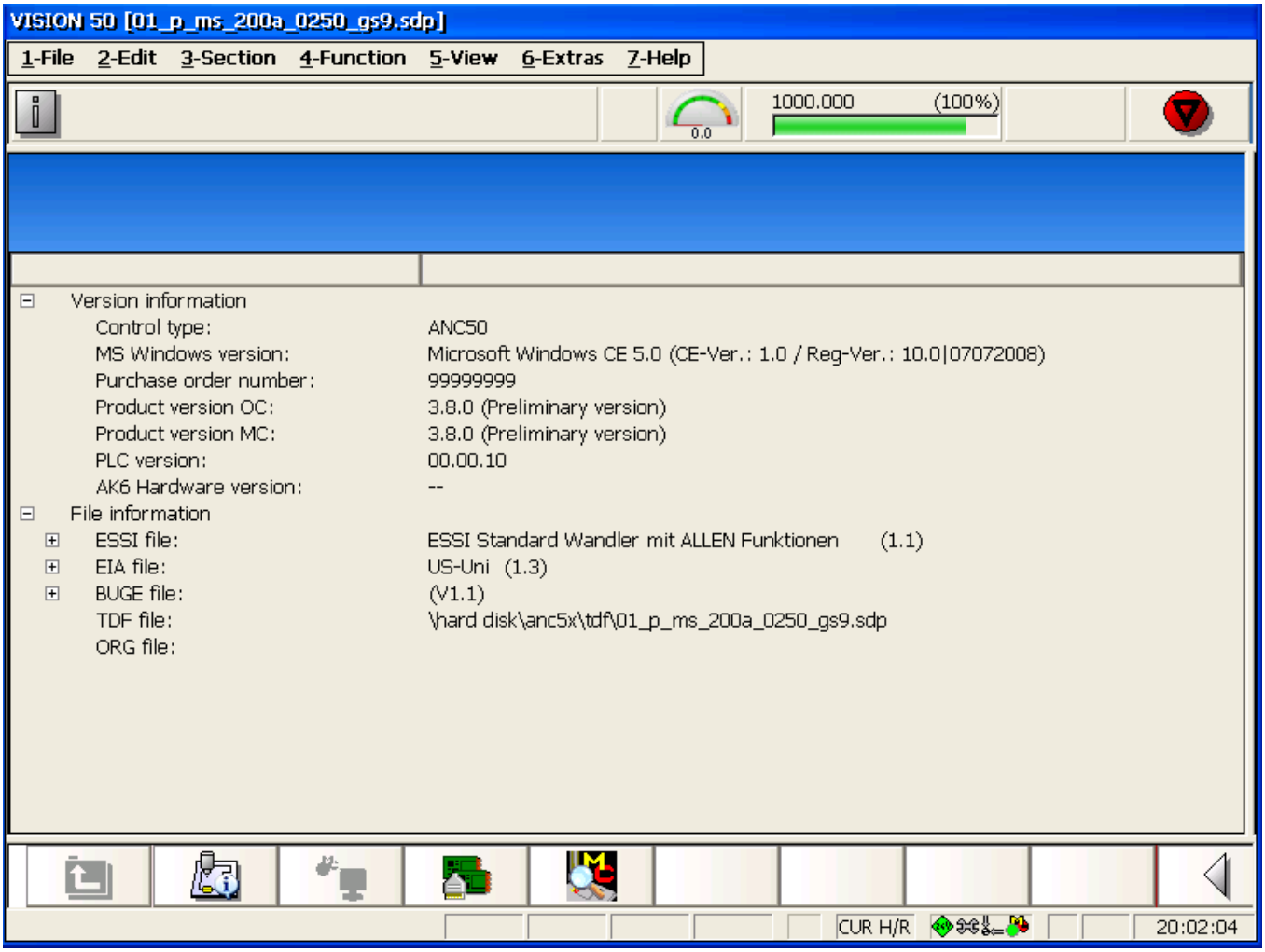

VISION 50 [01_p_ms_200a_0250_gs9.sdp]
1-File 2-Edit 3-Section 4-Function 5-View 6-Extras 7-Help
1000.000 (100%)
0.0
Version information
Control type: ANC50
MS Windows version: Microsoft Windows CE 5.0 (CE-Ver.: 1.0 / Reg-Ver.: 10.0|07072008)
Purchase order number: 99999999
Product version OC: 3.8.0 (Preliminary version)
Product version MC: 3.8.0 (Preliminary version)
PLC version: 00.00.10
AK6 Hardware version: --
File information
ESSI file: ESSI Standard Wandler mit ALLEN Funktionen (1.1)
EIA file: US-Uni (1.3)
BUGE file: (V1.1)
TDF file: \hard disk\anc5x\tdf\01_p_ms_200a_0250_gs9.sdp
ORG file:
CUR H/R
20:02:04

Figura 2.15. Botões adicionais de diagnóstico

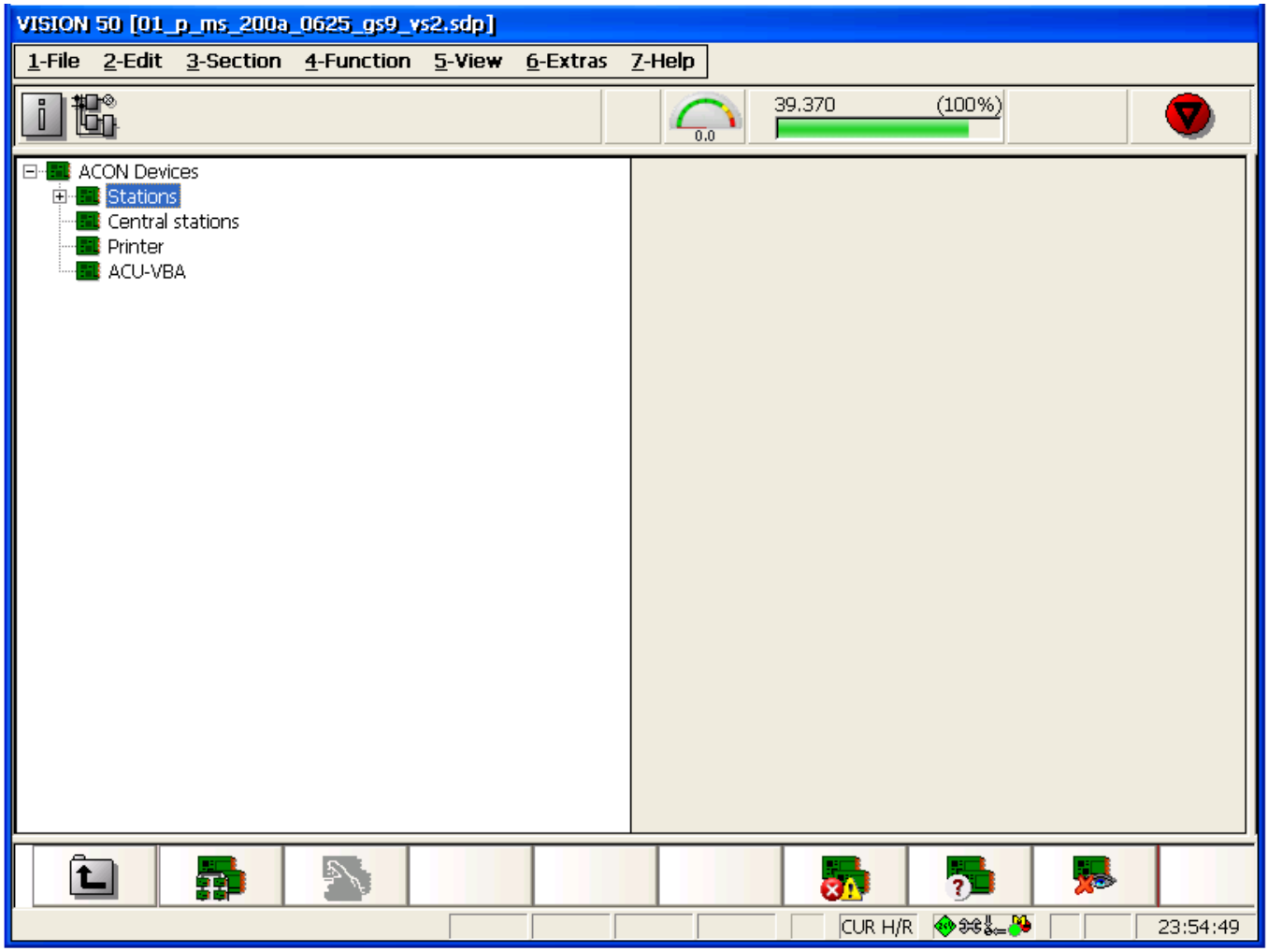


Figura 2.16. Estações e substações

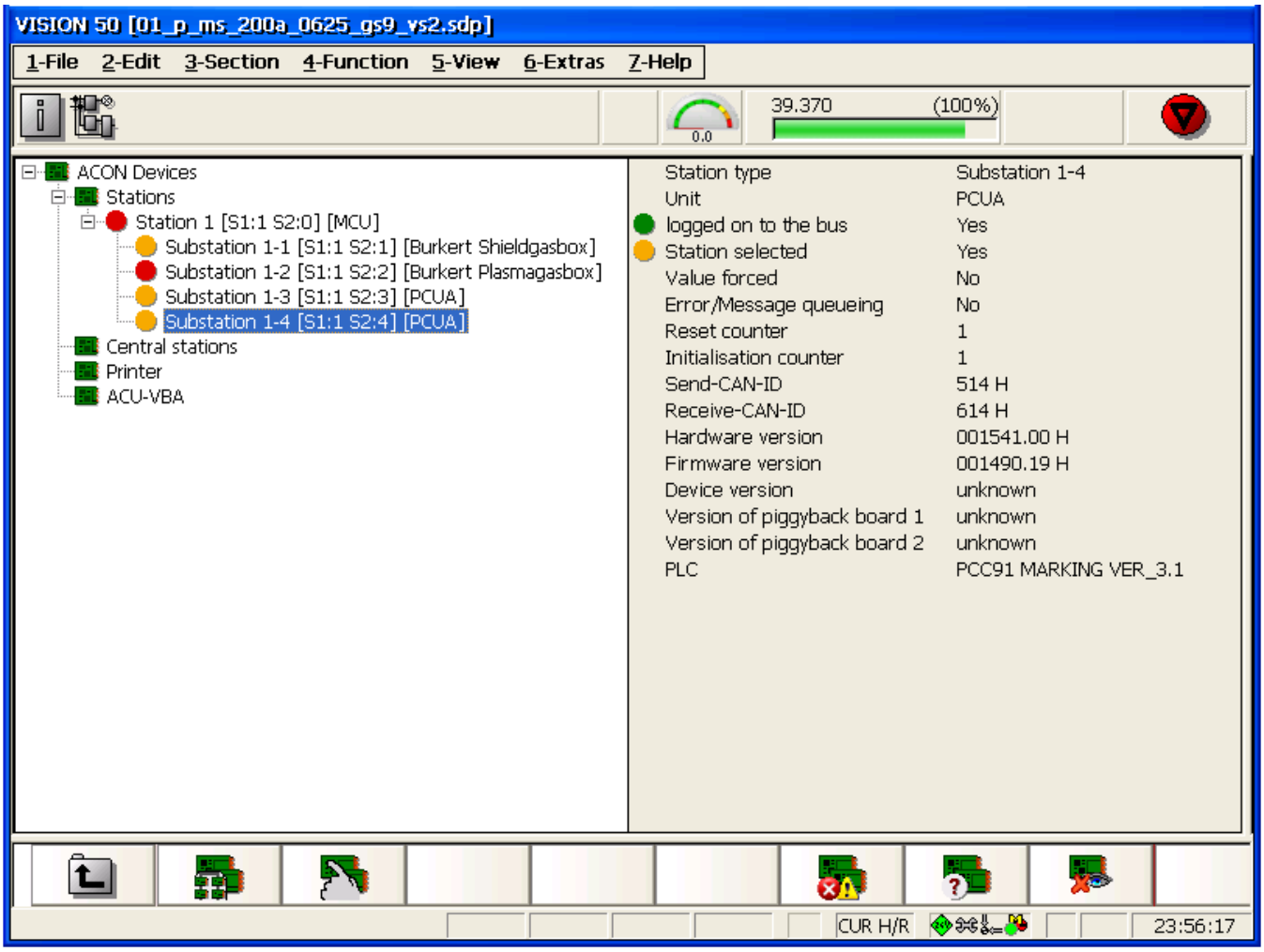
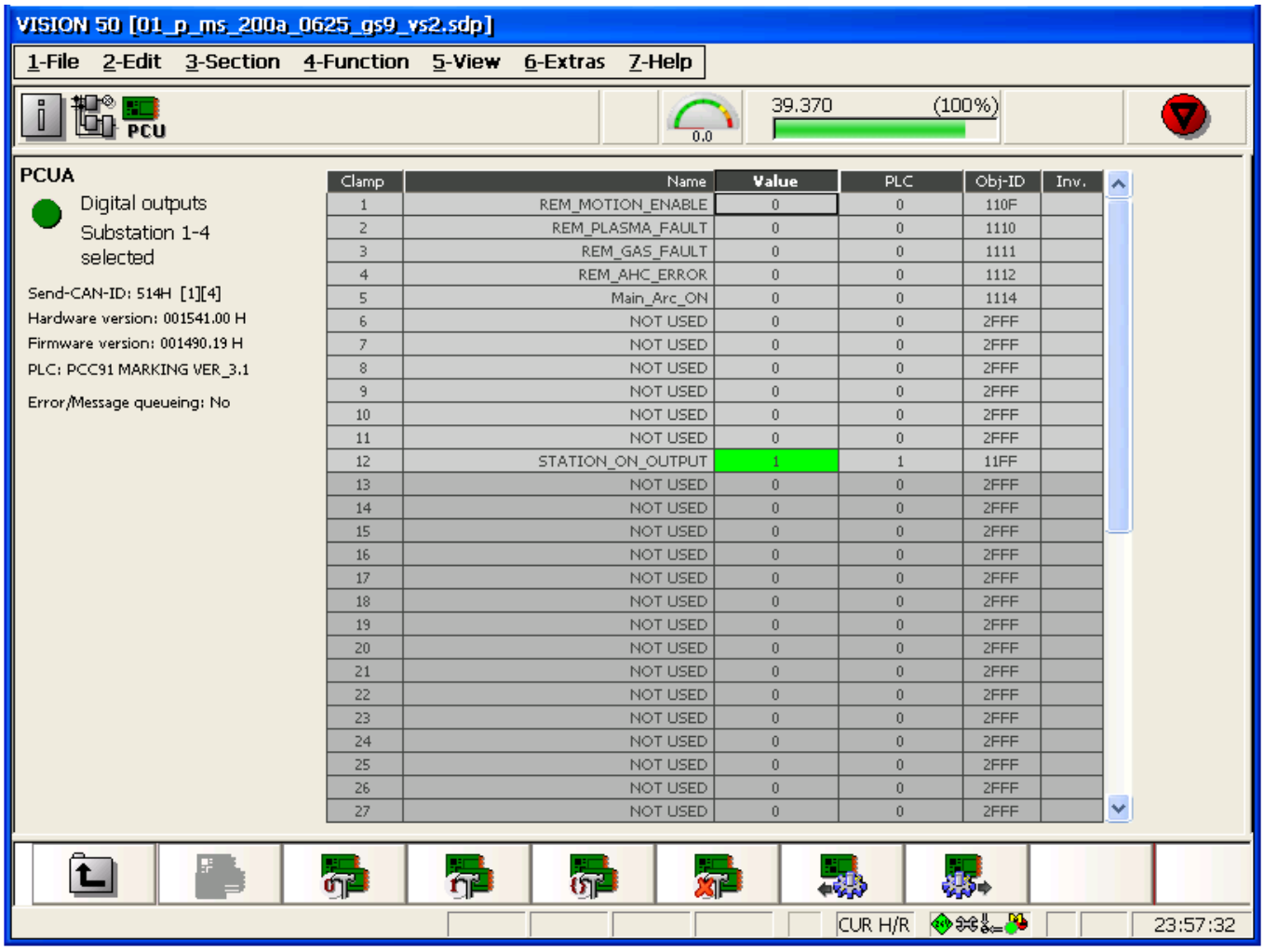


Figura 2.17. Selecione a subestação 1-4

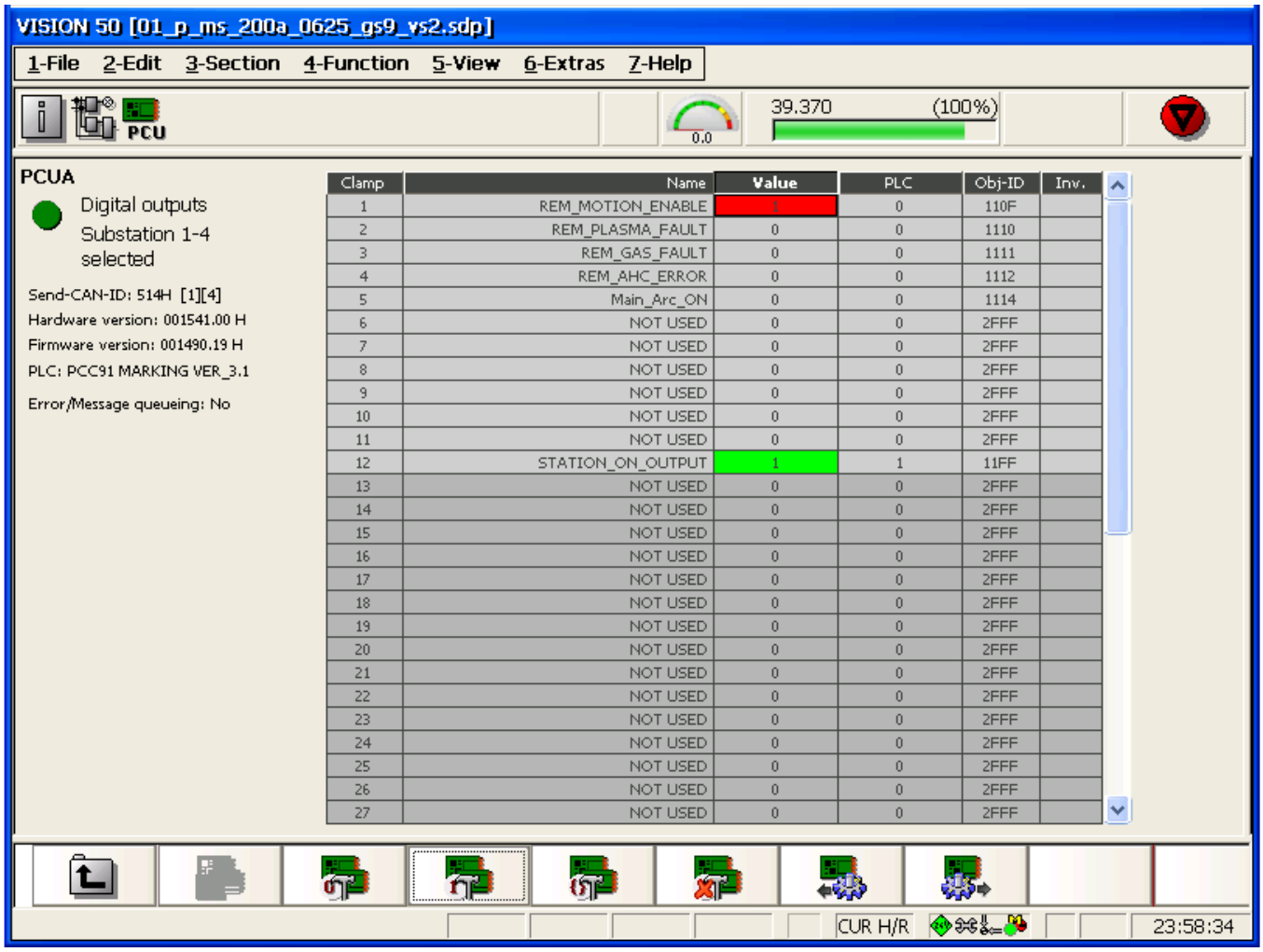
Pressione "F2" ou para verificar os sinais da caixa de interface do CNC (Figura 2.18). É possível usar "F6" e "F7" para alterar entre as telas entrada/saída digital e entrada/saída analógica. A Figura 2.18 exibe a tela de saída digital.

Esses sinais de entrada podem ser forçados a um valor específico. Por exemplo, na Figura 2.19, o sinal Rem_Motion_Enable é forçado. Do CNC do cliente, pode-se verificar se a ativação do movimento é recebida como "1".



Clamp	Name	Value	PLC	Obj-ID	Inv.
1	REM_MOTION_ENABLE	0	0	110F	
2	REM_PLASMA_FAULT	0	0	1110	
3	REM_GAS_FAULT	0	0	1111	
4	REM_AHC_ERROR	0	0	1112	
5	Main_Arc_ON	0	0	1114	
6	NOT USED	0	0	2FFF	
7	NOT USED	0	0	2FFF	
8	NOT USED	0	0	2FFF	
9	NOT USED	0	0	2FFF	
10	NOT USED	0	0	2FFF	
11	NOT USED	0	0	2FFF	
12	STATION_ON_OUTPUT	1	1	11FF	
13	NOT USED	0	0	2FFF	
14	NOT USED	0	0	2FFF	
15	NOT USED	0	0	2FFF	
16	NOT USED	0	0	2FFF	
17	NOT USED	0	0	2FFF	
18	NOT USED	0	0	2FFF	
19	NOT USED	0	0	2FFF	
20	NOT USED	0	0	2FFF	
21	NOT USED	0	0	2FFF	
22	NOT USED	0	0	2FFF	
23	NOT USED	0	0	2FFF	
24	NOT USED	0	0	2FFF	
25	NOT USED	0	0	2FFF	
26	NOT USED	0	0	2FFF	
27	NOT USED	0	0	2FFF	

Figura 2.18. Sinais na caixa de interface do CNC



Clamp	Name	Value	PLC	Obj-ID	Inv.
1	REM_MOTION_ENABLE	1	0	110F	
2	REM_PLASMA_FAULT	0	0	1110	
3	REM_GAS_FAULT	0	0	1111	
4	REM_AHC_ERROR	0	0	1112	
5	Main_Arc_ON	0	0	1114	
6	NOT USED	0	0	2FFF	
7	NOT USED	0	0	2FFF	
8	NOT USED	0	0	2FFF	
9	NOT USED	0	0	2FFF	
10	NOT USED	0	0	2FFF	
11	NOT USED	0	0	2FFF	
12	STATION_ON_OUTPUT	1	1	11FF	
13	NOT USED	0	0	2FFF	
14	NOT USED	0	0	2FFF	
15	NOT USED	0	0	2FFF	
16	NOT USED	0	0	2FFF	
17	NOT USED	0	0	2FFF	
18	NOT USED	0	0	2FFF	
19	NOT USED	0	0	2FFF	
20	NOT USED	0	0	2FFF	
21	NOT USED	0	0	2FFF	
22	NOT USED	0	0	2FFF	
23	NOT USED	0	0	2FFF	
24	NOT USED	0	0	2FFF	
25	NOT USED	0	0	2FFF	
26	NOT USED	0	0	2FFF	
27	NOT USED	0	0	2FFF	

Figura 2.19 A saída digital é forçada

2.5 Operação sem controle de altura

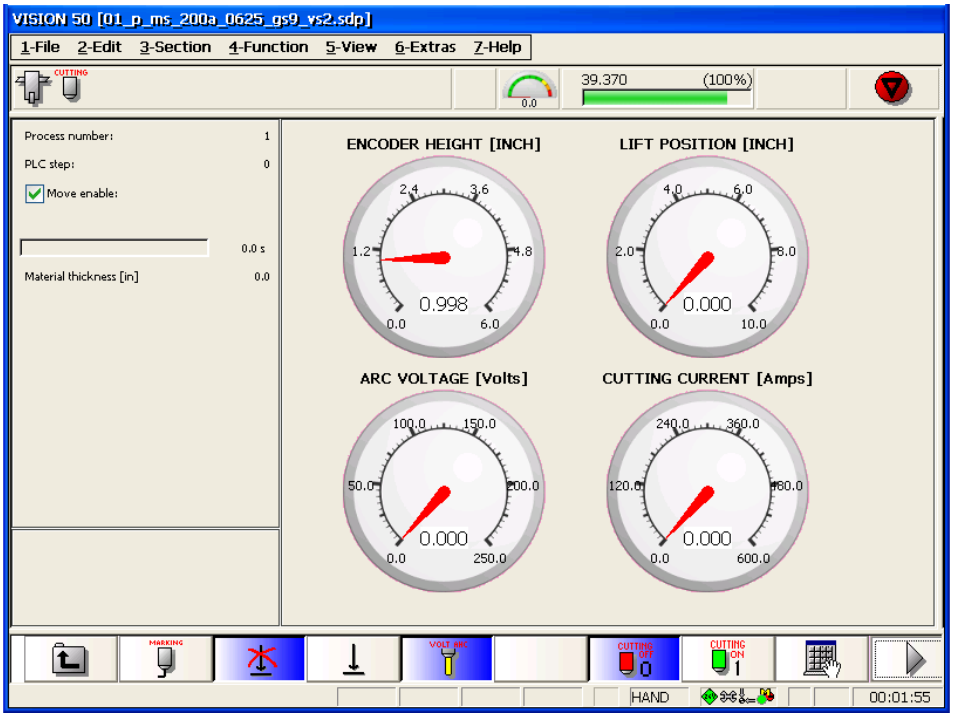
Os sinais a seguir são necessários entre o CNC do cliente/remoto até o controle do Vision50P.

2.5.1 Sinais do CNC remoto até o sistema de plasma M3-CAN

O sinal do Pino “E” (Fio No. 5), ‘Início do Ciclo’, ativa o sistema de plasma. E o sinal do Pino "D" (Fio No. 4), 'Modo de Marcação', seleciona o modo de corte ou marcação. O sinal do 'Modo de Marcação' deve estar ATIVADO para selecionar o modo de marcação. Se os parâmetros ou arquivos TDF forem escolhidos corretamente, o Vision50P pode mudar automaticamente entre os arquivos de corte e de marcação selecionados.

2.5.2 Sinais do sistema de plasma M3-CAN para o CNC remoto

O sinal do Pino “B” (Fio No. 2), ‘Ativação do Movimento’ será passado para o CNC remoto após o término do atraso de perfuração. O CNC remoto deve iniciar o movimento de corte quando o sinal 'Ativação do Movimento' for verdadeiro após o início do ciclo. O sinal do Pino “A” (Fio No. 1) é Falha. Qualquer erro de gás, erro da fonte de alimentação e erro do CC-11 pode ativar esse sinal (se tornando alto). Quando a Falha é alta, o sistema de plasma é desligado e a 'Ativação do Movimento' será removida de modo que o CNC remoto possa remover o 'Início do Ciclo'.



2.6 Sequência de operação sem controle de altura

1. Selecione o arquivo de corte e marcação do Vision50P. As informações serão salvas na memória flash do Vision50P. Após a ligação do Vision50P essas informações serão carregadas novamente. Não é necessário mudar os arquivos novamente até que você mude o bico, o material ou a espessura do material.
2. Certifique-se de que Sem Controle de Altura ( ) esteja ligado (toque a tela ou pressione ‘F2’). Isso informa ao Vision50P que a função Sem Controle de Altura é usada.
3. O modo padrão é Corte. Ligue o modo de marcação se desejar.

4. Ligue e segure o sinal 'Início do Ciclo' do CNC do cliente. Após o atraso de perfuração (cerca de 100 ms), verifique o sinal da 'Ativação do Movimento'. Se o sinal da 'Ativação do Movimento' for verdadeiro, o CNC do cliente pode iniciar o movimento.
5. Verifique sempre o sinal da 'Ativação do Movimento' durante o corte/marcação. Se o sinal 'Ativação do Movimento' se desligar, o arco se perde e o CNC deve remover o 'Início do Ciclo'. O Vision50P desliga o plasma automaticamente se o arco não for detectado após um atraso.
6. Remove o sinal 'Início do Ciclo' no final do movimento geométrico durante a marcação/corte normal. Durante o corte de orifícios, o CNC deve remover o 'Início do Ciclo' antes do fim da geometria para aprimorar a circularidade e a qualidade geral. O tempo de pré-parada depende do tipo de material, da espessura e da corrente.
7. Repita os itens (1)-(6) para a segunda parte.

2.7 Operação com controle de altura

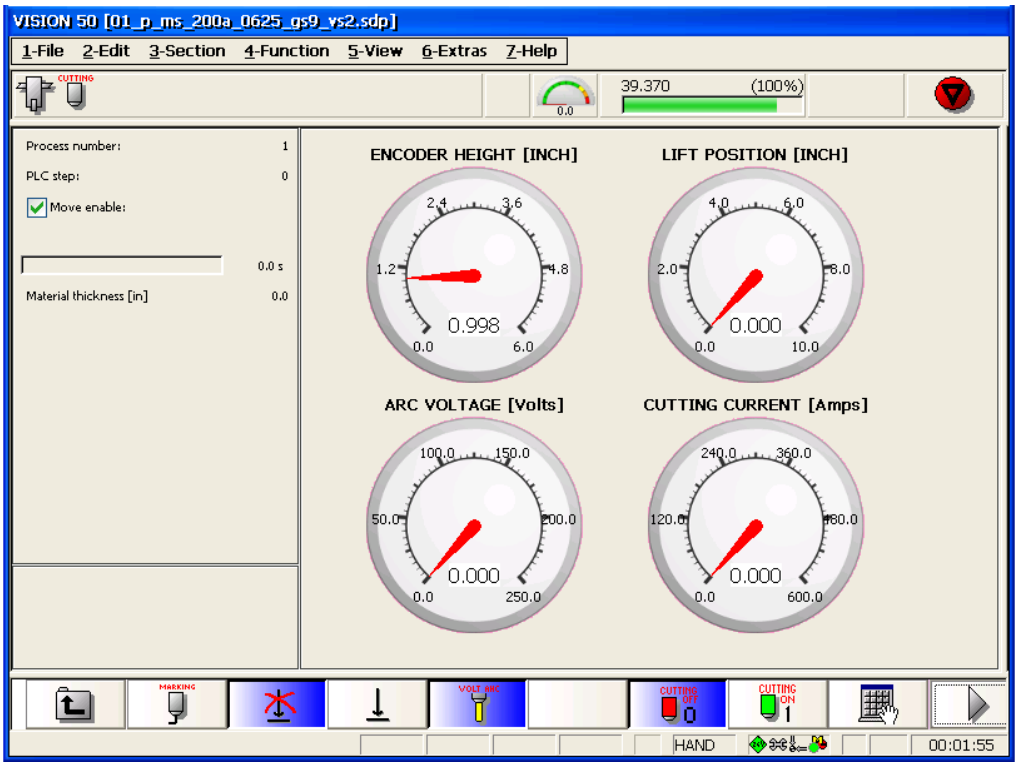
Certifique-se de que 'Sem controle de altura' esteja desligado (pressione ou pressione F2) para informar ao Vision50P que a operação precisa do controle de altura. Isso precisa ser feito apenas uma vez porque essas informações são salvas na memória flash após o desligamento do Vision50P. Os sinais a seguir são necessários entre o CNC remoto e o Vision50P.

2.7.1 Sinais do CNC remoto até o sistema de plasma M3-CAN

1. Pino "E" (Fio No. 5), '**Início do Ciclo**', ativa o sistema de plasma.
2. Pino "D" (Fio No. 4), '**Modo de Marcação**', seleciona o modo de corte ou marcação. O sinal do 'Modo de Marcação' deve estar ATIVADO para selecionar o modo de marcação. Se os parâmetros ou arquivos TDF forem escolhidos corretamente, o Vision50P pode mudar automaticamente entre os arquivos de corte e de marcação selecionados.
3. Pino "H" (Fio No. 8), '**Estação ligada**' liga/desliga a estação. O Vision50P também pode ligar/desligar as estações. O último comando liga/desliga do Vision50P e do CNC remoto será efetivo.
4. Pino "K" (Fio No. 10), 'Estação para baixo', move a tocha para baixo. Esse sinal não é sensível ao tempo.
5. Pino "L" (Fio No. 11), 'Estação para cima', move a tocha para cima. Esse sinal não é sensível ao tempo.
6. Pino "F" (Fio No. 5), '**Canto**': Esse sinal impede que a tocha mergulhe quando a máquina diminui a velocidade no canto da geometria ou no início/final da linha. Um Sinal de Canto Falso (0) significa que o CNC está se movendo com uma velocidade de corte constante. Um sinal de Canto Verdadeiro (1) significa que o CNC está se aproximando do canto e o AHC será bloqueado. O CNC do cliente deve fornecer esse sinal se o controle de altura for usado.
7. Pino "G" (Fio No. 7), 'Cod/TensãoArco', selecione o controle de altura do codificador ou o controle de altura de tensão do arco. Verdadeiro ou '1' significa Tensão do Arco; falso ou '0' significa Codificador. O controle de altura do codificador é útil durante o corte de orifícios. Na tela Processo, o botão ou F4 pode exercer a mesma função. Quando está ligado, a tensão do arco é selecionada; caso contrário, o Codificador é selecionado. Esse sinal também é salvo na memória flash e é carregado automaticamente quando o Vision50P é ligado.

2.7.2 Sinal do sistema de plasma M3-CAN para o CNC remoto:

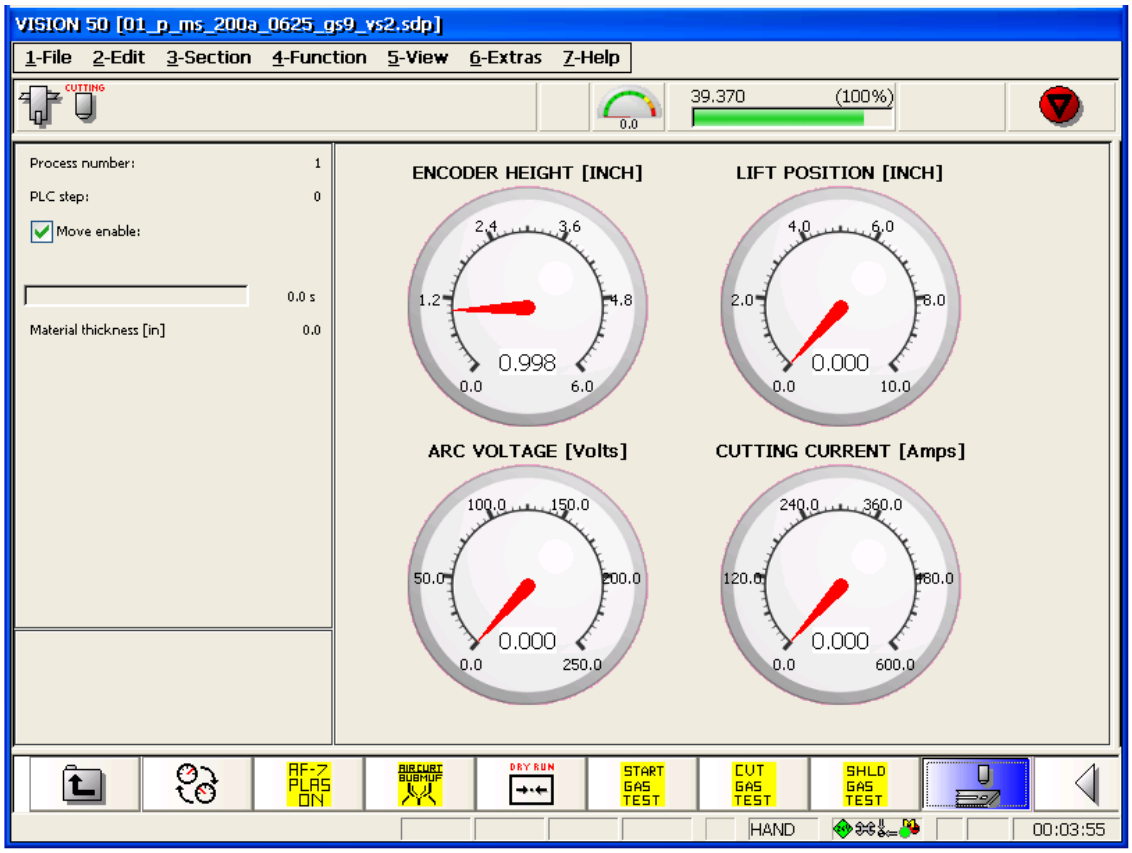
1. Pino "B" (Fio No. 2): Esse sinal será diferente dependendo da constante da estação No. 214 no SPS.KON. "**Ativação do Movimento**" será passada ao CNC remoto após o término do atraso da perfuração. O CNC remoto deve iniciar o movimento de corte quando o sinal "**Ativação do Movimento**" for verdadeiro após o início do ciclo. "**Arco ligado**": se torna ativo imediatamente após o arco principal ser ligado. "**Arco ligado após o atraso de perfuração**" se torna ativo após o atraso de perfuração ser realizado e o arco deve estar ligado.
2. Pino "A" (Fio No. 1) é Falha. Qualquer erro de gás, erro da fonte de alimentação e erro do CC-11 pode ativar esse sinal (se tornando alto). Quando a Falha é alta, o sistema de plasma é desligado e a 'Ativação do Movimento' será removida de modo que o CNC remoto possa remover o 'Início do Ciclo'.



2.8 Sequência de operação com controle de altura

1. Selecione o arquivo de corte e marcação do Vision50P. As informações serão salvas na memória flash do Vision50P. Após a ligação do Vision50P essas informações serão carregadas novamente. Não é necessário mudar os arquivos novamente até que você mude o bico, o material ou a espessura do material.
2. Certifique-se de que Sem Controle de Altura esteja desligado. Isso informa ao Vision50P que o Controle de Altura é usado.
3. O modo padrão é Corte. Ligue o modo de marcação se desejar.
4. Ligue e segure o sinal 'Início do Ciclo' do CNC do cliente. Após um curto atraso (cerca de 100 ms), verifique o sinal da 'Ativação do Movimento'. Se o sinal da 'Ativação do Movimento' for verdadeiro, o CNC do cliente pode iniciar o movimento. Ao se atingir uma velocidade constante, remova o sinal de 'Canto' para acionar o controle automático de altura se o modo de tensão do arco for selecionado. No canto ou a qualquer momento em que a máquina diminuir a velocidade, o sinal de 'Canto' deve estar ligado para impedir que a tocha mergulhe nos cantos.
5. Verifique sempre o sinal da 'Ativação do Movimento' durante o corte/marcação. Se o sinal 'Ativação do Movimento' se desligar, o arco se perde e o CNC deve remover o 'Início do Ciclo'. O Vision50P desliga o plasma automaticamente se o arco não for detectado após um atraso.
6. Remove o sinal 'Início do Ciclo' no final do movimento geométrico durante a marcação/corte normal. Durante o corte de orifícios, o CNC deve remover o 'Início do Ciclo' antes do fim da geometria para aprimorar a circularidade e a qualidade geral. O tempo de pré-parada depende do tipo de material, da espessura e da corrente.
7. Repita os itens (1)-(6) para a segunda parte.

Durante o corte de orifícios pequenos, as peças caem antes do término do corte da geometria e o arco pode não ser detectado. O botão ou 'F8' na tela Processo pode ligar ou desligar o sinal de perda de corte. Se esse botão estiver ligado, ele ignorará qualquer perda de corte após a geração do arco, mas para o corte normal esse botão deve estar desligado.



2.9 Corte de orifícios com plasma

2.9.1 Introdução

O objetivo desta seção é fornecer as informações necessárias para produzir orifícios com boa qualidade ao se usar o processo de plasma. Essa capacidade está se tornando cada vez mais uma necessidade conforme os clientes começam a esperar mais e mais do processo de plasma. Existem várias áreas diferentes que precisam ser consideradas para se obter os resultados necessários. Essas áreas são o controle de altura, boa regulagem de velocidade através do dispositivo de movimentação, uma fonte de alimentação capaz de fornecer uma saída de corrente estável em todas as amperagens e um bom pacote de programação que permita que você programe os segmentos de lead-in e lead-out necessários do arco. Cada uma dessas áreas será discutida individualmente.

2.9.2 Controle de altura do codificador

O controle de altura pode ser dividido em três áreas separadas. É muito importante entender como cada uma dessas áreas afeta a qualidade geral do orifício.

A primeira área é o controle de altura do codificador. Esse controle define três alturas separadas, críticas para a operação.

A primeira área é a altura inicial. Essa é a altura acima da peça de trabalho, em polegadas, em que a tocha é ajustada para estabelecer a altura correta para o arco piloto se transferir para a altura de corte principal.

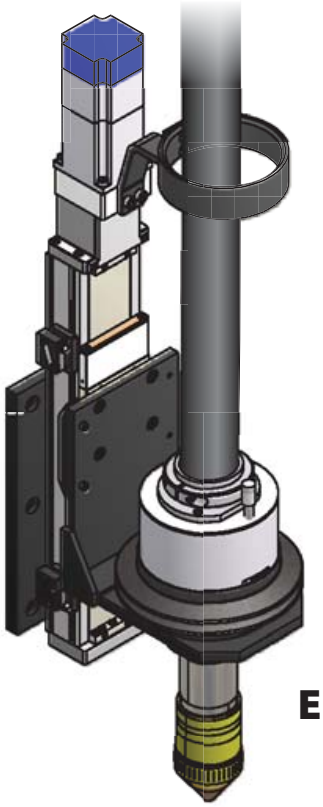
A segunda área para a qual o controle de altura do codificador é definida, é a altura de perfuração, que é a altura em que a tocha se levanta após a transferência do arco principal. Esse ajuste é usado para proteger o bico e a proteção de qualquer retorno de material como resultado da transferência do arco principal.

2.9.2 Controle de altura do codificador (cont.)

A terceira área é a altura de corte propriamente dita, com a qual se corta a peça necessária. Ao se cortar os orifícios, esse recurso controla diretamente a retilinidade da parede lateral do orifício. Não use o controle da tensão do arco para manter a altura da tocha ao cortar os orifícios. Geralmente o diâmetro desses orifícios é tão pequeno que a tensão do arco nunca é ativada. Em vez disso, use o controle de altura do codificador. O aumento da altura de corte levanta a tocha para uma posição mais alta acima da peça de trabalho. Isso aumenta a tensão do arco (separação) aumentando assim a conicidade nas paredes laterais do orifício. Isso causa o que é chamado de um ângulo de corte positivo. A diminuição física da separação abaixa a tocha, fazendo com que a tensão seja inferior, produzindo assim um ângulo de corte negativo. A definição de um ângulo de corte positivo é aquele em que a parte superior do orifício tem um diâmetro maior do que o diâmetro inferior. A definição de um ângulo de corte negativo é aquela em que o diâmetro da parte superior do orifício é menor do que o diâmetro da parte inferior.

A altura do corte do codificador controla a retilinidade da parede lateral, o que ajuda a fazer o diâmetro superior e inferior do orifício com as mesmas dimensões. Ao cortar orifícios com diâmetros de 2.00" (50,8mm) e menores, deve-se usar o controle de altura do codificador. Os orifícios com diâmetros maiores do que 2.00" (50,8mm) devem ser feitos usando-se o controle de tensão do arco.

Elevação B4



Elevação A6

2.9.3 Regulagem da velocidade de corte

A máquina de corte deve ter boa regulagem de velocidade. Por muitos anos, considerou-se que durante o corte de orifícios pequenos, era necessário reduzir a velocidade de corte da velocidade normal ao se cortar uma peça maior. A regra geral é reduzir a velocidade de corte em 50% da velocidade de deslocamento normal. Um exemplo seria: ao se cortar aço carbono com espessura 0.50" (12,7mm) a 100ipm (2540mmpm), então um orifício com diâmetro de 0.50" (12,7mm) seria 50ipm (1270mmpm). Esse é apenas um ponto inicial. Pode ser necessário reduzir a velocidade de corte ainda mais.

Ao se tentar cortar orifícios pequenos, é necessário reduzir a velocidade de corte. Essa redução na velocidade ajuda a controlar a circularidade do orifício. A maioria das máquinas tem dificuldade ao tentar cortar orifícios em alta velocidade. Isso ocorre devido à massa e ao peso da máquina. A inércia da máquina joga a tocha produzindo assim um orifício oblongo ou oval. Além disso, a diminuição da velocidade da máquina também melhora a retilinidade da parede.

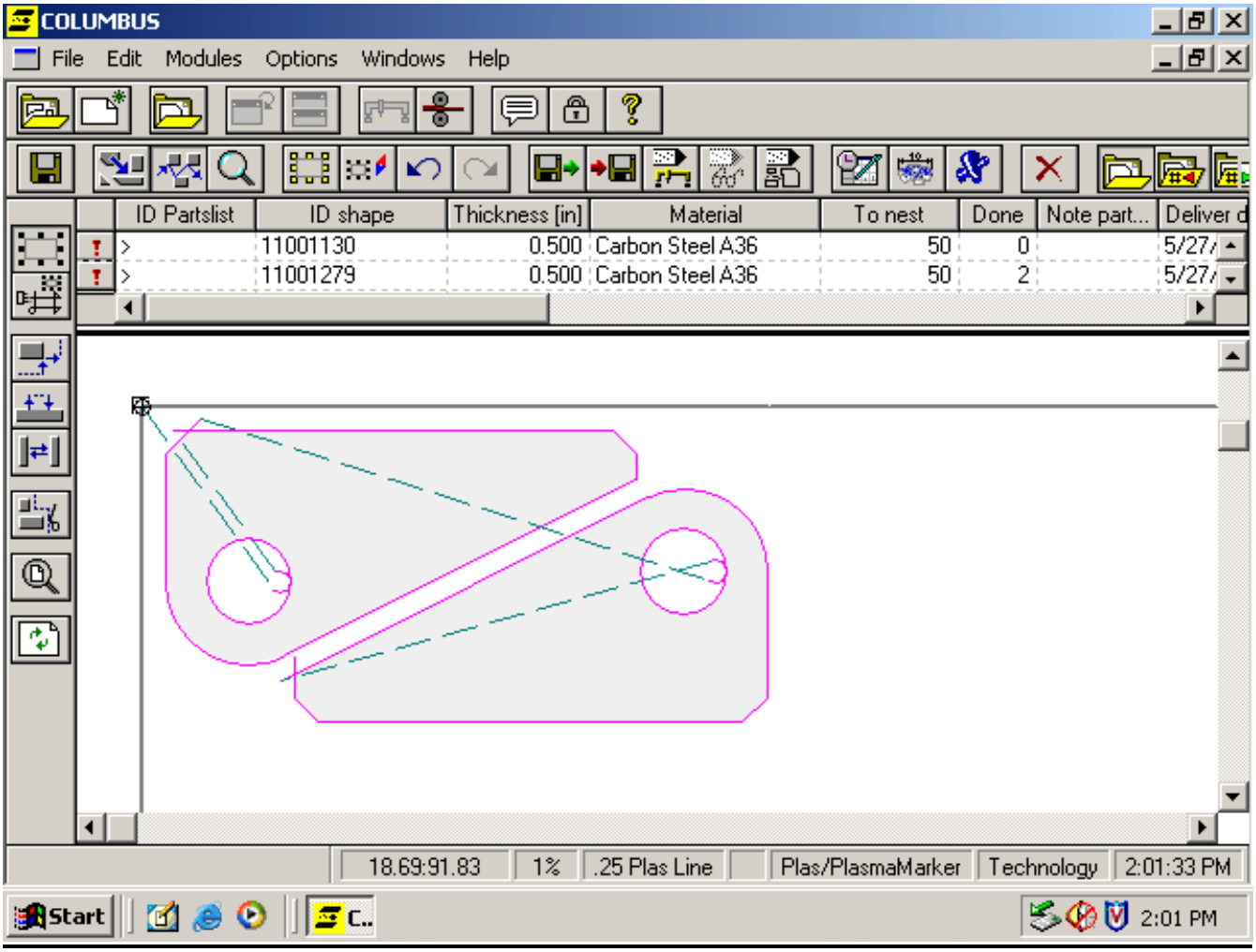
É muito importante que o projeto da máquina tenha folga mínima. Qualquer movimento indesejado aparecerá na qualidade do corte.

Para resumir: A velocidade na qual o orifício é feito contribui para a circularidade do orifício.

2.9.4 Fonte de alimentação

Todas as fontes de alimentação que a ESAB fabrica hoje são chamadas de dispositivos de corrente constante. Ao contrário das fontes de alimentação de antigamente, essas unidades são capazes de sustentar uma saída de corrente constante com qualquer tensão de corte desde que estejam dentro das especificações de projeto da unidade. Os controles de CNC de hoje interagem com essas fontes de alimentação e são capazes de controlar remotamente a saída de corrente dessas unidades. Além disso, devido à capacidade remota, o controle pode regular a saída de corrente no começo, durante o corte e no final. Em muitos casos, ao se cortar orifícios com diâmetro pequeno, o controle total da corrente é necessário para controlar a qualidade do orifício, especialmente no final do corte. Além disso, todas as fontes de alimentação ESAB para aplicações mecanizadas de plasma são projetadas para ciclos de trabalho 100%, Isso significa operação contínua, 60 minutos por hora.

2.9.5 Técnicas de programação de peças



Apesar de haver várias técnicas de programação de orifícios pequenos (diâmetro de 1.5 x espessura da placa e menores), analisaremos duas técnicas em profundidade.

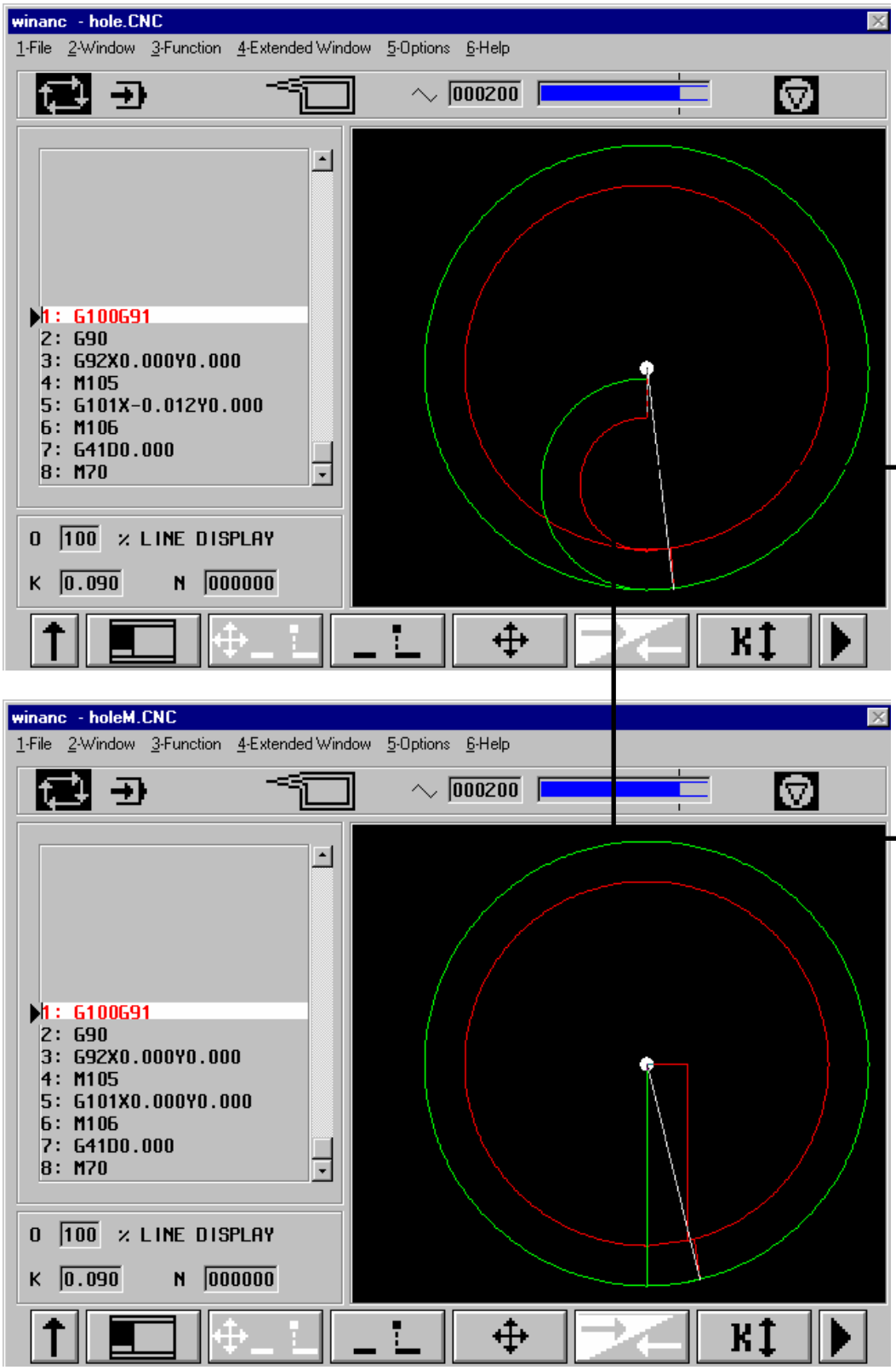
2.9.6 Códigos que podem afetar a qualidade do orifício

M57	O comando M57 fará duas coisas. Primeiro, se não houver controle de altura do codificador, ele simplesmente congelará o controle de altura da tensão. Em segundo lugar, ele pode ser usado para ativar o controle de altura do codificador colocando o M57 antes do M65 (comando plasma ligado).
F	O "F" pode ser inserido para chamar uma taxa de alimentação diferente (ex.: F50.0) que melhorará a qualidade do orifício.
M174	"Flying Off" - Esse código desligará o plasma no ponto que em inserido no programa sem interromper o movimento da máquina. Essa função não utilizará os parâmetros de diminuição de corrente do valor de desligamento da corrente e de atraso de desligamento do gás.

2.9.7 Seleção do tipo de lead-in

Isso depende do tamanho do orifício. Um lead-in direto funciona bem na maioria dos casos versus um lead-in com raio que funciona bem principalmente em orifícios maiores. Isso pode ser visto na ilustração a seguir. O caminho verde é o caminho programado e o vermelho é o caminho da tocha. Observe onde os caminhos se cruzam no ilustração do lead-in com o raio. Essa área geralmente deixa um ponto plano ou um ressalto. Isso pode ser atribuído ao arco que se expande entrando no caminho de corte anterior. O lead-in reto tem um caminho de corte anterior muito menor, reduzindo portanto o ponto plano.

2.9.7 Seleção do tipo de lead-in (cont.)

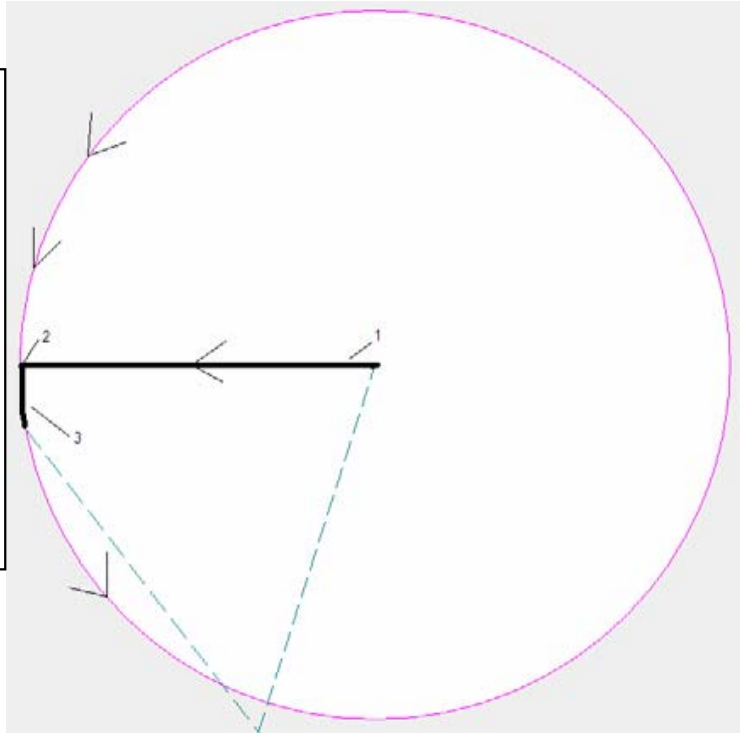


2.9.7 Seleção do tipo de lead-in (cont.)

No gráfico a seguir, observe que fazemos o lead-in a partir do centro do orifício a 90°. (Consulte o ponto 1 e o código vermelho).

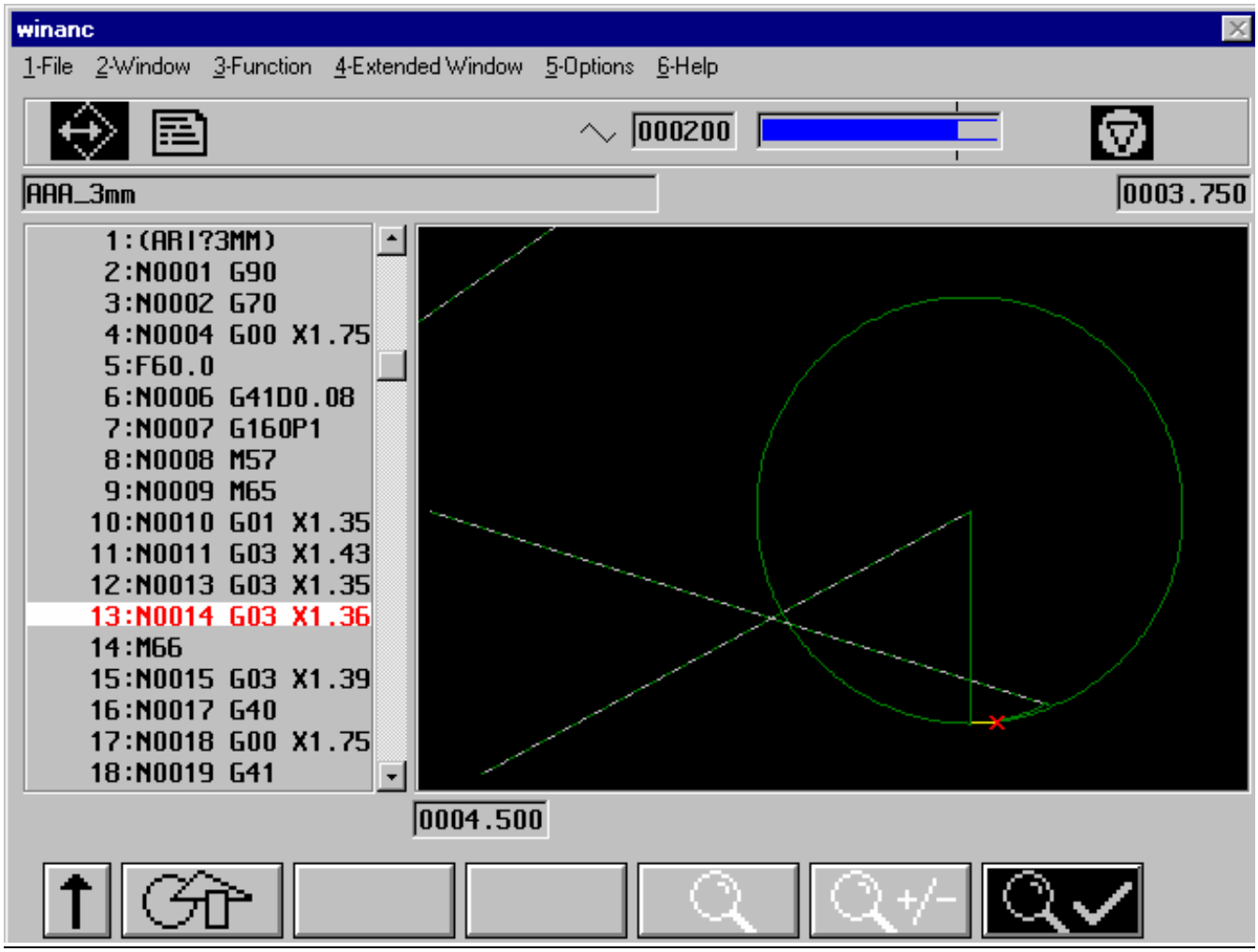
O M57 inserido antes do M65 diz ao controlador para usar o codificador para o controle de altura. O valor da altura do codificador pode ser otimizado para fornecer a melhor altura de corte do orifício que pode ser diferente do corte do contorno padrão. Após o término do direcionamento da perfuração, a máquina fará o lead-in no contorno a 90° e continuará no sentido anti-horário para cortar o orifício. Conforme a máquina se aproxima do corte do lead-in, existem algumas coisas diferentes que podem ser feitas. Uma é usar o M174. Isso desligará o plasma no ponto de entrada do lead-in ou logo após. Esse código não deve ser limitado para antes ou depois. O tipo de material, a amperagem, o tamanho do orifício e a seleção de gás influenciam onde o código deve ser colocado para se otimizar a qualidade do orifício. (Consulte o ponto 2 e o código azul). Lembre-se de que o M174 é um comando "Flying Off" e desligará o plasma dinamicamente. Usamos um excesso de queima (consulte o ponto 3 e o código verde) para manter a máquina se movendo além da interseção do lead-in e a extremidade do contorno do orifício conforme o plasma sai.

```
N0031 G41
N0032 M57
N0033 M65
N0034 G01 X1.442 Y-1.231
N0035 G03 X1.548 Y-1.014 I1.718 J-1.231
N0036 G03 X1.442 Y-1.231 I1.718 J-1.231
N0037 M174
N0038 G03 X1.447 Y-1.281 I1.718 J-1.231
N0039 M66
N0040 G40
```



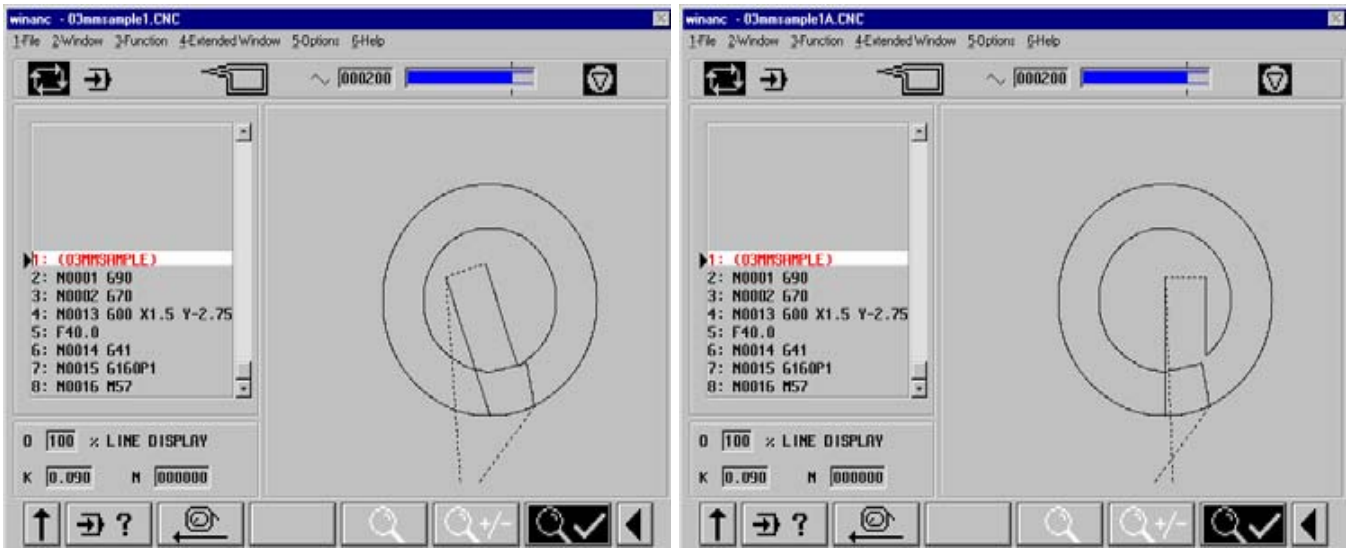
2.9.7 Seleção do tipo de lead-in (cont.)

Outra maneira de programar o orifício é seguir o exemplo abaixo. Aqui usamos o codificador para o controle de altura, ainda lead-in com 90° mas não usamos o M174 no final do corte. Em vez disso, usamos o parâmetro "Valor da Corrente Desligada" para diminuir a corrente depois do movimento do excesso de queima. O código M66 vem depois do excesso de queima que desliga o plasma. Quando o controlador vê esse código, a corrente vai para o valor da corrente desligada, que pode ser otimizado em conjunto com o tempo de diminuição e a distância do excesso de queima do orifício e do material que está sendo cortado. Se o Valor da Corrente Desligada estiver com o mesmo valor da corrente de corte, o plasma goivará o contorno do orifício em vez de deixar uma área lisa no ponto do lead-out.



2.9.7 Seleção do tipo de lead-in (cont.)

Verifique sempre o desvio do corte ao fazer orifícios muito pequenos. O ângulo do lead-in reto terá de ser modificado para que a posição inicial permaneça no centro do orifício. Ignorar esse desvio pode fazer com que o plasma inicie na borda ou fora da borda do orifício.



- Certifique-se de que o plasma inicie no centro do orifício.
- Certifique-se de que a tocha de plasma esteja na altura correta antes que atinja a borda do contorno.
- Certifique-se de que a taxa de alimentação esteja correta.
- Siga qualquer um dos dois exemplos anteriores até o final do corte com deformação mínima no orifício.

Lista de erros do Vision 50P SPS

ID	Descrição	Soluções possíveis
11002	Tempo limite do IHS	1. O sinal de toque já está fechado. 2. Verifique se há curto no sensor de referência No. 1 ou No. 2.
11003	Falha de ignição	1. Se não houver fagulha da tocha, a pressão do gás está alta e a tensão do circuito aberto está baixa. 2. Se houver fagulha da tocha mas não houver transferência, a altura inicial está excessiva ou a corrente de início está muito baixa. 3. O relé do arco piloto não está energizado. 4. O contato do relé do arco piloto está ruim. 5. O resistor do arco piloto está aberto.
11004	Perda do corte	1. A altura de perfuração está excessiva durante o início. 2. Nenhuma placa sob a tocha durante o corte. 3. O tempo de perfuração está muito longo.
11005	Erro ao ler SPS.Kon	1. O SPS.KON não está legível. 2. Certifique-se de que o SPS.KON exista e de que não esteja sendo usado por outro programa.
11006	Colisão da tocha	1. Restabeleça o suporte da tocha. 2. A tensão do arco está muito baixa. 3. Cruzando corte grande sem o AHC estar bloqueado. 4. A máquina está se movendo muito lentamente.
11007	Sem tensão de alimentação na subestação	1. Verifique se há 24 VCC da fonte de alimentação até a subestação. 2. Verifique as conexões do cabo do CAN.
11012	Fim de curso inferior ativado	1. A elevação está no fim de curso inferior. A máquina não deve conseguir se mover.
11014	O processo não está disponível	1. Selecione o processo disponível.
11016	Nenhuma estação válida selecionada	1. Selecione uma estação válida.
11019	Erro do líquido de refrigeração	1. Líquido de refrigeração que passa pela tocha tem vazão inferior a 1.0 GPM (4,5 l/m). A vazão mínima que atravessa a tocha é de 1.3 GPM (5,9 l/m) a 175 PSI (12,1 bar). 2. Verifique a pressão de saída da bomba de água (175 PSI / 12,1 bar). 3. O EPP-360 está no modo escravo.
11024	A vazão SG1 está baixa	1. Copo de proteção muito pequeno. 2. Certifique-se de os itens consumíveis estejam corretos. 3. Verifique se há entupimento nas mangueiras. 4. Verifique as pressões de entrada da caixa SG.
11025	A vazão SG2 está baixa	1. Copo de proteção muito pequeno. 2. Certifique-se de os itens consumíveis estejam corretos. 3. Verifique se há entupimento nas mangueiras. 4. Verifique as pressões de entrada da caixa SG.
11026	O atraso de desligamento do gás está muito longo	1. O atraso de desligamento do gás deve ser mais curto do que o tempo de diminuição da corrente. 2. O atraso de desligamento do gás será ajustado igual ao tempo de diminuição da corrente.
11027	A tensão do arco está muito baixa	1. A tensão do arco está 10 volts abaixo do necessário. 2. Diminua a razão VDR no SPS.KON.
11028	A tensão do arco está muito alta	1. A tensão do arco está 10 volts acima do necessário. 2. Aumente a razão VDR no SPS.KON.

Lista de erros do Vision 50P SPS

ID	Descrição	Soluções possíveis
11029	Diminuição da corrente O tempo está muito curto	1. O tempo de diminuição da corrente deve ser maior do que o atraso de desligamento do gás. 2. O tempo de diminuição da corrente será ajustado igual ao atraso de desligamento do gás.
11030	Não usado	
11031	A pressão de saída PG2 está alta	1. Bico muito pequeno.
11032	A pressão de saída PG1 está alta	1. Bico muito pequeno.
11049	Nível de líquido de refrigeração baixo	1. Adicione mais líquido de refrigeração. 2. Verifique a ativação do interruptor quando o resfriador estiver cheio.
11062	Tocha de alta velocidade	1. Ajuste a distância correta de diminuição na constante da estação e corrija a espessura da placa no arquivo TDF.
11063	A pressão de entrada PG2 está alta	1. A pressão de entrada PG2 (entrada da caixa do PG) está alta.
11064	A vazão PG2 está baixa	1. Bico muito pequeno. 2. A mangueira está bloqueada entre a caixa do PG e a tocha.
11065	A pressão de saída PG1 está baixa	1. Bico muito grande.
11066	A pressão de saída PG2 está baixa	1. Bico muito grande.
11067	A vazão SG1 está alta	1. Copo de proteção muito grande. 2. Certifique-se de os itens consumíveis estejam corretos. 3. Verifique se há vazamentos nas mangueiras. 4. Verifique as pressões de entrada da caixa SG.
11068	A vazão SG2 está alta	1. Copo de proteção muito grande. 2. Certifique-se de os itens consumíveis estejam corretos. 3. Verifique se há vazamentos nas mangueiras. 4. Verifique as pressões de entrada da caixa SG.
11069	A pressão de entrada PG1 está baixa	1. A pressão de entrada PG1 (entrada da caixa do PG) está muito baixa.
11070	A pressão de entrada PG2 está baixa	1. A pressão de entrada PG2 (entrada da caixa do PG) está muito baixa.
11071	A vazão PG2 está alta	1. Bico muito grande. 2. Vazamento entre a caixa do PG e a tocha.
11072	Curto no sensor	1. Curto entre o bico e o copo de proteção. 2. Limpe o refugo dentro da tocha.
11073	Falha da alimentação da válvula proporcional	1. A válvula proporcional (apenas injeção de água) não tem energia. 2. Verifique a alimentação de 24 VCC dentro da caixa de injeção de água.
11074	A fonte de alimentação não pode enviar a corrente solicitada	1. A corrente de saída solicitada não está disponível para a fonte de alimentação selecionada. 2. Verifique o SPS.Kon para certificar-se de que a fonte de alimentação correta esteja selecionada.
11075	A vazão da água de corte está bloqueada.	1. A mangueira da água de corte está bloqueada. 2. A válvula da água de corte não está ligada. 3. Bico menor. 4. A válvula proporcional não funciona.

Lista de erros do Vision 50P SPS

ID	Descrição	Soluções possíveis
11076	A corrente do arco está menor do que a solicitada	1. A corrente real é menor do que a corrente solicitada. 2. Verifique o cabo de controle entre a caixa RAS e a fonte de alimentação.
11077	A corrente do arco está maior do que a solicitada	1. A corrente real é maior do que a corrente solicitada.
11078	A pressão de entrada PG1 está alta	1. A pressão de entrada PG1 (entrada da caixa do PG) está muito alta.
11079	Falha da fonte de alimentação do plasma.	1. Verifique o código de erro do painel dianteiro. Procure a solução no manual da fonte de alimentação do plasma.
11080	A pressão da água de corte está muito baixa	1. Verifique a bomba de água.
11081	A pressão da água de corte está muito alta	1. Verifique a válvula proporcional.
11082	A vazão da água de corte está muito baixa	1. Verifique a válvula de água.
11083	A vazão da água de corte está muito alta	1. Verifique a válvula proporcional.
11084	A marcação do arquivo é selecionada manualmente enquanto a Seleção Automática de Marca estiver habilitada	1. Desabilitar Seleção Automática de Marca (1. SPS.KON#220). 2. Selecione o arquivo de marcação direito manualmente. 3. Selecione qualquer outro arquivo de corte e em seguida selecione remotamente o arquivo de corte necessário.
11085	A marcação não está disponível para correntes acima de 400A	1. Selecione outro arquivo de marcação.
11086	A espessura da chapa para esse bico não é válida	1. Selecione a espessura correta para esse bico.
11087	A marcação para o bico selecionado não está disponível	1. Selecione o bico de menos de 450 A para a marcação.
11088	A marcação para alumínio não está disponível	1. Selecione MS ou SS para a marcação.
11089	Sem dados de corte para a espessura selecionada	1. Carregue ou crie os dados de corte para essa espessura. 2. Você está usando a seleção automática, mas selecionou o arquivo TDF manualmente; selecione remotamente qualquer outro arquivo de corte e em seguida selecione o arquivo de corte necessário.
11090	Sem dados de corte para a corrente selecionada	1. Carregue ou crie os dados de corte para essa corrente. 2. Você está usando a seleção automática, mas selecionou o arquivo TDF manualmente; selecioneremotamente qualquer outro arquivo de corte e em seguida selecione o arquivo de corte necessário.
11091	Sem dados de corte para o código do bico selecionado	1. Carregue ou crie os dados de corte para esse código de bico. 2. Você está usando a seleção automática, mas selecionou o arquivo TDF manualmente; selecione remotamente qualquer outro arquivo de corte e em seguida selecione o arquivo de corte necessário.
11092	Pressão da água de corte fora da faixa	1. Pressão da água de corte fora da faixa.

Códigos de erro das caixas do PG e SG

ID do erro	Descrição
89	Erro do CRC durante o download das constantes da estação
90	O módulo executou um restabelecimento
200	O limite do valor do ajuste de referência do CAN foi ultrapassado.
201	A pressão de entrada do PG1 está muito baixa
202	A pressão de entrada do PG1 está muito alta
203	A pressão de entrada do PG2 está muito baixa
204	A pressão de entrada do PG2 está muito alta

REVISION HISTORY

1. Initial release - 04 / 2009
2. Revision 04/2010 - added vision 50P mounting diagram.
3. Revision 02/2012 - updates per K. Li.

ESAB subsidiaries and representative offices

Europe

AUSTRIA
ESAB Ges.m.b.H
Vienna-Liesing
Tel: +43 1 888 25 11
Fax: +43 1 888 25 11 85

BELGIUM
S.A. ESAB N.V.
Brussels
Tel: +32 2 745 11 00
Fax: +32 2 745 11 28

THE CZECH REPUBLIC
ESAB VAMBERK s.r.o.
Prague
Tel: +420 2 819 40 885
Fax: +420 2 819 40 120

DENMARK
Aktieselskabet ESAB
Copenhagen-Valby
Tel: +45 36 30 01 11
Fax: +45 36 30 40 03

FINLAND
ESAB Oy
Helsinki
Tel: +358 9 547 761
Fax: +358 9 547 77 71

FRANCE
ESAB France S.A.
Cergy Pontoise
Tel: +33 1 30 75 55 00
Fax: +33 1 30 75 55 24

GERMANY
ESAB GmbH
Solingen
Tel: +49 212 298 0
Fax: +49 212 298 218

GREAT BRITAIN
ESAB Group (UK) Ltd
Waltham Cross
Tel: +44 1992 76 85 15
Fax: +44 1992 71 58 03

ESAB Automation Ltd
Andover
Tel: +44 1264 33 22 33
Fax: +44 1264 33 20 74

HUNGARY
ESAB Kft
Budapest
Tel: +36 1 20 44 182
Fax: +36 1 20 44 186

ITALY
ESAB Saldatura S.p.A.
Mesero (Mi)
Tel: +39 02 97 96 81
Fax: +39 02 97 28 91 81

THE NETHERLANDS
ESAB Nederland B.V.
Utrecht
Tel: +31 30 2485 377
Fax: +31 30 2485 260

NORWAY
AS ESAB
Larvik
Tel: +47 33 12 10 00
Fax: +47 33 11 52 03

POLAND
ESAB Sp.zo.o.
Katowice
Tel: +48 32 351 11 00
Fax: +48 32 351 11 20

PORTUGAL
ESAB Lda
Lisbon
Tel: +351 8 310 960
Fax: +351 1 859 1277

SLOVAKIA
ESAB Slovakia s.r.o.
Bratislava
Tel: +421 7 44 88 24 26
Fax: +421 7 44 88 87 41

SPAIN
ESAB Ibérica S.A.
Alcalá de Henares (MADRID)
Tel: +34 91 878 3600
Fax: +34 91 802 3461

SWEDEN
ESAB Sverige AB
Gothenburg
Tel: +46 31 50 95 00
Fax: +46 31 50 92 22

ESAB International AB
Gothenburg
Tel: +46 31 50 90 00
Fax: +46 31 50 93 60

SWITZERLAND
ESAB AG
Dietikon
Tel: +41 1 741 25 25
Fax: +41 1 740 30 55

North and South America

ARGENTINA
CONARCO
Buenos Aires
Tel: +54 11 4 753 4039
Fax: +54 11 4 753 6313

BRAZIL
ESAB S.A.
Contagem-MG
Tel: +55 31 2191 4333
Fax: +55 31 2191 4440

CANADA
ESAB Group Canada Inc.
Missisauga, Ontario
Tel: +1 905 670 02 20
Fax: +1 905 670 48 79

MEXICO
ESAB Mexico S.A.
Monterrey
Tel: +52 8 350 5959
Fax: +52 8 350 7554

USA
ESAB Welding & Cutting Products
Florence, SC
Tel: +1 843 669 44 11
Fax: +1 843 664 57 48

Asia/Pacific

CHINA
Shanghai ESAB A/P
Shanghai
Tel: +86 21 5308 9922
Fax: +86 21 6566 6622

INDIA
ESAB India Ltd
Calcutta
Tel: +91 33 478 45 17
Fax: +91 33 468 18 80

INDONESIA
P.T. ESABindo Pratama
Jakarta
Tel: +62 21 460 0188
Fax: +62 21 461 2929

JAPAN
ESAB Japan
Tokyo
Tel: +81 3 5296 7371
Fax: +81 3 5296 8080

MALAYSIA
ESAB (Malaysia) Snd Bhd
Shah Alam Selangor
Tel: +60 3 5511 3615
Fax: +60 3 5512 3552

SINGAPORE
ESAB Asia/Pacific Pte Ltd
Singapore
Tel: +65 6861 43 22
Fax: +65 6861 31 95

SOUTH KOREA
ESAB SeAH Corporation
Kyungnam
Tel: +82 55 269 8170
Fax: +82 55 289 8864

UNITED ARAB EMIRATES
ESAB Middle East FZE
Dubai
Tel: +971 4 887 21 11
Fax: +971 4 887 22 63

Representative offices

BULGARIA
ESAB Representative Office
Sofia
Tel/Fax: +359 2 974 42 88

EGYPT
ESAB Egypt
Dokki-Cairo
Tel: +20 2 390 96 69
Fax: +20 2 393 32 13

ROMANIA
ESAB Representative Office
Bucharest
Tel/Fax: +40 1 322 36 74

RUSSIA-CIS
ESAB Representative Office
Moscow
Tel: +7 095 937 98 20
Fax: +7 095 937 95 80

ESAB Representative Office
St Petersburg
Tel: +7 812 325 43 62
Fax: +7 812 325 66 85

Distributors

For addresses and phone numbers to our distributors in other countries, please visit our home page

www.esab.com

ESAB AB
SE-695 81 LAXÅ
SWEDEN
Phone +46 584 81 000

www.esab.com